

**Potensi Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*
(Christm.) Swingle) dan Serai (*Cymbopogon citratus* (DC.)
Stapf) Sebagai Bahan Aktif *Spray Hand Sanitizer***

Skripsi



Elza Gitaa Eirene Djima

31160032

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

**Potensi Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*
(Christm.) Swingle) dan Serai (*Cymbopogon citratus* (DC.)
Stapf) Sebagai Bahan Aktif *Spray Hand Sanitizer***

Skripsi

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



Elza Gitaa Eirene Djima
31160032

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 : Elza Gitaa Eirene Djima
NIM : 31160032
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:

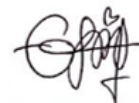
“Potensi Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) dan Serai (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) Sebagai Bahan Aktif *Spray Hand Sanitizer* ”

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 : 05 November 2020

Yang menyatakan



(Elza Gitaa Eirene Djima)
NIM.31160032

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul Proposal : Potensi Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) dan Serai (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) Sebagai Bahan Aktif *Spray Hand Sanitizer*

Nama : Elza Gitaa Eirene Djima

NIM : 31160032

Pembimbing I : Dra. Aniek Prasetyaningsih M.Si
(Dosen Pembimbing Utama)

Pembimbing II : Kukuh Madyaningrana S.Si., M.Biotech
(Dosen Pembimbing Pendamping)

Hari/Tgl : Jumat, 11 September 2020

Presentasi

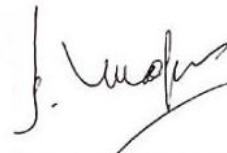
Disetujui oleh:

Pembimbing I,



(Dra. Aniek Prasetyaningsih M.Si.)
NIK: 884 E 075

Pembimbing II,



(Kukuh Madyaningrana S.Si.,
M.Biotech)
NIK: 194 KE 424

Ketua Program Studi Biologi



(Dra. Aniek Prasetyaningsih. M.Si.)
NIK: 884 E 075

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

Potensi Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) dan Serai (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) Sebagai Bahan Aktif *Spray Hand Sanitizer*

Telah diajukan dan dipertahankan oleh:

ELZA GITAA EIRENE DJIMA

31160032

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi

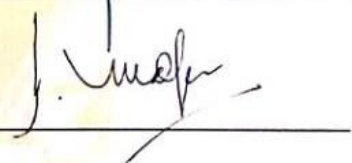
Universitas Kristen Duta Wacana

Dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains
pada tanggal 11 September 2020

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. Prof. Dr. L. Hartanto Nugroho, M.Agr.
(Ketua Tim Penguji)
2. Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si
(Dosen Pembimbing Utama/ Dosen Penguji II)
3. Kuku Madyaningrana S.Si., M.Biotech
(Dosen Pembimbing Pendamping/ Dosen Penguji III)



Yogyakarta, 11 September 2020

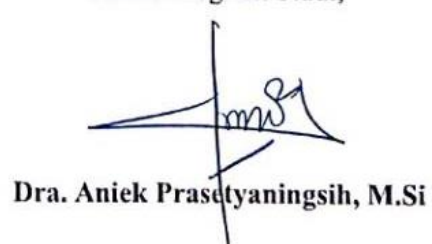
Disahkan Oleh:

Dekan,



Drs. Kisworo, M.Sc

Ketua Program Studi,



Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elza Gitaa Eirene Djima

NIM : 31160032

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

“Potensi Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) dan Serai (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) Sebagai Bahan Aktif *Spray 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 di buat 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, 11 September 2020



(Elza Gitaa Eirene Djima)

NIM : 31160032

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih, karunia, dan rahmat-Nya yang telah diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: "**Potensi Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) dan Serai (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) Sebagai Bahan Aktif *Spray Hand Sanitizer*". skripsi ini dilakukan sebagai syarat kelulusan dan perolehan gelar sarjana sains (S.Si) pada Fakultas Bioteknologi, Program Studi Biologi, Universitas Kristen Duta Wacana.**

Penyusunan penelitian skripsi dapat selesai dengan lancar karena tidak lepas dari peran, dukungan, bantuan, dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu saya ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat, kemampuan, dan kebijaksanaan yang diberikan kepada penulis
2. Dra. Aniek Prasetyaningsih M.Si selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan, pengarahan, dan waktunya selama penelitian dan penulisan skripsi, sehingga penelitian skripsi ini dapat terselesaikan
3. Kukuh Madyaningrana S.Si., M.Biotech selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan, pengarahan, dan waktunya selama penelitian dan penulisan skripsi, sehingga penelitian skripsi ini dapat terselesaikan
4. Prof. Dr. L. Hartanto Nugroho, M.Agr., selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan bimbingan dalam penyelesaian skripsi
5. Laboran Fakultas Bioteknologi atas bantuan, waktu, dan bimbingan selama penelitian di Laboratorium
6. Papa Demons Djima dan Mama Jeane Mongi, Reina Djima, serta seluruh keluarga atas doa, dukungan, dan motivasi
7. Teman-teman seperjuangan yang ada di Laboratorium Bioteknologi Industri dan seluruh angkatan Bioteknologi 2016 atas dukungan, motivasi, dan kebersamaan selama 4 tahun ini

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis, oleh karena itu penulis mengharapkan saran, masukan, dan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 11 September 2020
Penulis



Elza Gitaa Eirene Djima

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Staphylococcus aureus</i> sebagai komponen mikrobioma kulit	5
2.2 <i>Spray Hand Sanitizer</i>	5
2.3 Komponen Sediaan <i>Hand Sanitizer</i>	6
2.3.1 HPMC.....	6
2.3.2 Propilen glikol.....	6
2.3.3 TEA	7
2.4 Kulit Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swingle).....	7
2.5 Serai (<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf)	8
2.6 Sifat Antibakteri	8
2.7 Metabolit Sekunder dan Mekanisme Penghambatannya	9
2.7.1 Flavonoid	9
2.7.2 Alkaloid	9
2.7.3 Saponin	10
2.7.4 Tanin.....	10
2.7.5 Steroid	11
2.7.6 Terpenoid.....	11

BAB III METODE PENELITIAN	12
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	12
3.2 Desain Penelitian	12
3.3 Alat dan Bahan	12
3.4 Cara Kerja	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Hasil Ekstraksi Kulit Jeruk Nipis dan Serai	17
4.2 Kandungan Fitokimia <i>Crude</i> Ekstrak Kulit Jeruk Nipis dan Serai	17
4.3 Aktivitas Antibakteri <i>Crude</i> Ekstrak Kulit Jeruk Nipis dan Serai	19
4.4 Aktivitas Antibakteri Formula Sediaan <i>Spray Hand Sanitizer</i>	24
4.5 Evaluasi Sediaan <i>Spray Hand Sanitizer</i>	26
4.5.1 Uji Organoleptis	26
4.5.2 Pola penyemprotan, homogenitas, dan pH sediaan <i>Spray Hand Sanitizer</i>	26
4.6 Efektivitas sediaan <i>Spray Hand Sanitizer</i>	27
4.7 Uji Kesukaan Sediaan <i>Spray Hand Sanitizer</i>	28
4.7.1 Organoleptis Sediaan <i>Spray Hand Sanitizer</i>	28
4.7.2 Kemampuan Menyerap Sediaan <i>Spray Hand Sanitizer</i>	29
4.7.3 Uji Kesukaan Responden dalam Memilih <i>Spray Hand Sanitizer</i>	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	39
Dokumentasi hasil penelitian	39
Data SPSS (uji ANOVA, Post Hoc, dan Standar deviasi)	42

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Formulasi sediaan <i>spray hand sanitizer</i>	12
Tabel 2. Persentase yield ekstrak kulit jeruk nipis dan serai.....	17
Tabel 3. Komponen fitokimia dari ekstrak kulit jeruk nipis dan serai.....	18
Tabel 4. Aktivitas antibakteri ekstrak kulit jeruk nipis dan serai terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	19
Tabel 5. Aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak kulit jeruk nipis dan serai terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	24
Tabel 6. Aktivitas antibakteri formulasi sediaan <i>spray hand sanitizer</i>	25
Tabel 7. Uji organoleptis sediaan <i>spray hand sanitizer</i>	26
Tabel 8. Pola penyemprotan, homogenitas, dan pH sediaan <i>spray hand sanitizer</i>	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Efektivitas <i>spray hand sanitizer</i> KJN 20%	27
Gambar 2. Efektivitas <i>spray hand sanitizer</i> KJN 40%	27
Gambar 3. Warna sediaan <i>spray hand sanitizer</i>	28
Gambar 4. Aroma sediaan <i>spray hand sanitizer</i>	28
Gambar 5. Bentuk sediaan <i>spray hand sanitizer</i>	28
Gambar 6. <i>Spray hand sanitizer</i> tidak lengket ditangan	29
Gambar 7. Tingkat penyerapan <i>spray hand sanitizer</i> baik ditangan	29
Gambar 8. Tangan terasa lebih bersih setelah penggunaan <i>spray hand sanitizer</i> .	29
Gambar 9. Tangan terasa lebih lembab setelah penggunaan <i>spray hand sanitizer</i>	29
Gambar 10. Kecenderungan pemilihan <i>hand sanitizer</i>	30
Gambar 11. Maserasi	39
Gambar 12. Evaporasi.....	39
Gambar 13. Crude ekstrak.....	39
Gambar 14. Alkaloid KJN dan Serai	39
Gambar 15. Flavonoid KJN dan Serai	39
Gambar 16. Terpenoid KJN dan Steroid Serai	39
Gambar 17. Tanin Serai dan KJN	39
Gambar 18. Saponin KJN dan Serai	40
Gambar 19. Daya hambat ekstrak KJN.....	40
Gambar 20. Daya hambat ekstrak Serai.....	40
Gambar 21. Daya hambat kombinasi ekstrak.....	40
Gambar 22. Daya hambat sediaan <i>hand sanitizer</i>	40
Gambar 23. Daya hambat sediaan <i>hand sanitizer</i>	40
Gambar 24. <i>Spray hand sanitizer</i> ekstrak kulit jeruk nipis	41
Gambar 25. Pola penyemprotan sediaan <i>spray hand sanitizer</i>	41
Gambar 26. Pengamatan mikroskop homogenitas <i>spray hand sanitizer</i>	41
Gambar 27. pH sediaan <i>spray hand sanitizer</i>	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan ekstrak kulit jeruk nipis dan serai	39
Lampiran 2. Uji fitokimia.....	39
Lampiran 3. Aktivitas antibakteri	40
Lampiran 4. Evaluasi sediaan <i>spray hand sanitizer</i>	41
Lampiran 5. Hasil uji statistik SPSS	42

©UKPDW

POTENSI EKSTRAK KULIT JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) dan Serai (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) SEBAGAI BAHAN AKTIF *SPRAY HAND SANITIZER*

Elza Gitaa Eirene Djima

31160032

Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana

ABSTRAK

Sifat kosmopolitan mikroba mendukung mikroba untuk dapat hidup pada beragam habitat yang memudahkan perpindahannya. *Staphylococcus aureus* dapat ditemukan di lingkungan dan pada manusia ditemukan pada selaput lendir hidung dan permukaan kulit. *Staphylococcus aureus* sering dijumpai ditangan, sifatnya yang patogen berpotensi merugikan kesehatan manusia, sehingga pengendalian higienitas tangan memiliki peran penting untuk menjaga kesehatan. Penggunaan *hand sanitizer* merupakan salah satu pilihan alternatif dalam menjaga kebersihan tangan selama beraktivitas diluar ruangan. Pada umumnya komponen utama dari *hand sanitizer* adalah alkohol, namun penggunaan alkohol yang intens dapat berdampak iritasi terhadap tangan. Pemanfaatan aktivitas antibakteri dari tanaman bisa menjadi solusi untuk menggantikan alkohol dalam *hand sanitizer*. Ekstrak kulit jeruk nipis dan serai dilaporkan memiliki potensi dalam menghambat bakteri. Pengambilan ekstrak menggunakan metode ekstraksi maserasi. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak kulit jeruk nipis dengan konsentrasi 40% efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dengan diameter zona hambat 9.6 mm, sehingga dimanfaatkan menjadi bahan aktif dalam *spray hand sanitizer*. Evaluasi produk *spray hand sanitizer* diketahui memiliki pH (4.6), pola penyemprotan (8cm), dan homogen. 20 orang responden menyukai aroma dan bentuk dari *spray hand sanitizer*, namun di antaranya kurang tertarik dengan warna *spray hand sanitizer* yang masih kuning keruh.

Kata kunci: Antibakteri, ekstrak tanaman, *spray hand sanitizer*, *Staphylococcus aureus*, tangan

**POTENCY OF LIME PEEL (*Citrus aurantifolia* (Christm.)
Swingle) and LEMONGRASS (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf)
EXTRACTS AS ACTIVE INGREDIENTS OF SPRAY HAND
SANITIZER**

Elza Gitaa Eirene Djima

31160032

Dept. of Biology, Faculty of Biotechnology, Duta Wacana Christian University

ABSTRACT

The cosmopolitan nature of microbes supports microbes to be able to live in a variety of habitats that facilitate their movement. Staphylococcus aureus can be found in the environment and also in human it is found on the mucous membranes of the nose and the surface of the skin. Staphylococcus aureus is one of the most commonly found bacteria on the hands, its pathogenic nature is detrimental to human health, so hand hygiene control is very important to maintain health. The use of hand sanitizers is an alternative option in maintaining hand hygiene during outdoor activities. In general, the main component of hand sanitizers is alcohol, however intense use of alcohol can irritate the hands. Utilizing the antibacterial activity of plants can be a substitute for alcohol in a hand sanitizer. Lime peel and lemongrass extracts are reported to have potential to inhibit bacteria. Extracts were taken using the maceration extraction method. The results showed that the lime peel extract with a concentration of 40% was effective in inhibiting the growth of S. aureus bacteria with an inhibition zone diameter of 9.6 mm, therefore it was used as an active ingredient in spray hand sanitizers. Evaluation of spray hand sanitizer products is known to have a pH (4.6), spray pattern (8cm), and homogeneous. 20 respondents were interested in the smell and shape of the spray hand sanitizer, but less interested in the color of the spray hand sanitizer, which is still cloudy yellow.

Keywords: Antibacterial, plant extract, spray hand sanitizer, *Staphylococcus aureus*, hand

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mikrobioma merupakan kesatuan dari seluruh mikroba yang hidup pada makhluk hidup. Ukuran mikroskopis dari mikrobioma membuat orang tidak sadar akan kehadirannya dilingkungan. Tubuh manusia merupakan salah satu inang atau tempat tinggal alami bagi mikroba (Davenport et al., 2017). Terdapat jutaan mikroba yang hidup dipermukaan kulit manusia, di antaranya ada yang bersifat simbiotik (Grice et al., 2008), selain itu mikroba patogen pun dapat hidup dan berkembang pada permukaan kulit manusia apabila tidak menjaga sanitasi diri. Bloomfield & Scott (1997) dalam studinya menemukan bahwa mikroba dapat dengan mudah ditransmisikan dari permukaan lingkungan (fomit) ke permukaan jari dan dari permukaan jari ke mulut. Kelangsungan hidup mikroba dipermukaan tangan pun telah di buktikan memainkan peranan penting dalam penyebaran mikroorganisme. Tangan merupakan salah satu alat tubuh yang paling sering menjadi media perpindahan bakteri dan penularan penyakit menular (Maji *et al.*, 2018).

Berdasarkan penelitian Edmonds-Wilson *et al* (2015) filum *Firmicutes* merupakan filum bakteri yang paling besar ditemukan ditangan. Salah satu bakteri yang berasal dari filum *Firmicutes* yang dikenal dengan sifat patogennya adalah *Staphylococcus aureus* (del Campo *et al.*, 2019). Enterotoksin yang dihasilkan oleh *Staphylococcus aureus* menjadi penyebab utama terjadinya keracunan makanan (Harris et al., 2002). Penularan mikroba patogen sangat mungkin terjadi melalui kontak tangan dengan lingkungannya atau dengan sesama manusia, terutama dilingkungan yang memiliki aktivitas tinggi seperti rumah sakit, kantor, sekolah, dan pusat perbelanjaan.

Salah satu cara sederhana untuk menjaga sanitasi diri adalah dengan mencuci tangan. Mencuci tangan dengan air dan sabun dapat membuang kotoran, debu, dan menurunkan tingkat mikroba pada tangan. Penggunaan sabun dan air dinilai kurang praktis untuk di bawa bepergian. Mencuci tangan

dengan air saja tidak cukup membersihkan daerah tangan, bahkan memungkinkan terjadinya kontaminasi mikroba ditangan lebih tinggi apabila kualitas air kurang baik. Seiring dengan perkembangan teknologi zaman ini, telah muncul suatu inovasi yaitu produk yang mampu membersihkan tangan tanpa penggunaan air yaitu *hand sanitizer*.

Rata-rata *hand sanitizer* mengandung disinfektan alkohol. Kandungan tersebut mampu menurunkan tingkat bakteri infeksius yang berada ditangan (Babeluk *et al.*, 2014). Penggunaan alkohol juga dapat menyebabkan dehidrasi kulit dan menyebabkan iritasi kulit (Charbonneau, 2010). Disinfektan alkohol dapat diganti menggunakan bahan herbal yang juga memiliki aktivitas antibakteri (Grace *et al.*, 2015).

Kulit jeruk nipis sangat jarang dimanfaatkan padahal menurut Wardani *et al.* (2018) dalam studinya melaporkan bahwa kulit jeruk nipis memiliki aktivitas antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *S. aureus*, hal tersebut dikarenakan adanya kandungan flavonoid dalam kulit jeruk nipis. Serai merupakan tanaman yang mudah di dapatkan di dapur. Kandungan flavonoid, saponin, polifenol, dan minyak atsiri dari serai memiliki aktivitas antibakteri (Erlyn, 2016). Penelitian (Naik *et al.*, 2010) menunjukkan adanya potensi aktivitas antibakteri daun dan batang serai terhadap bakteri patogen seperti *S. aureus*. Potensi ekstrak tanaman ini dapat digunakan untuk dijadikan bahan *hand sanitizer*. (Babeluk *et al.*, 2014) mengatakan bahwa *hand sanitizer* bentukan *spray* adalah bentuk yang mudah digunakan dan lebih cepat menyerap ditangan.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, secara umum penelitian ini mempunyai ruang lingkup untuk mempelajari tentang potensi ekstrak kulit jeruk nipis dan ekstrak daun dan batang serai untuk sebagai bahan aktif dari formula *spray hand sanitizer*.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Apakah ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen tangan *Staphylococcus aureus*?
- b. Apakah ekstrak serai (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen tangan *Staphylococcus aureus*?
- c. Apakah kombinasi perlakuan dari ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) dan ekstrak serai (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) dapat memberikan pengaruh yang lebih kuat terhadap penghambatan bakteri patogen tangan *Staphylococcus aureus*?
- d. Apakah produk *spray hand sanitizer* berbahan aktif ekstrak tanaman dapat menghambat pertumbuhan bakteri ditangan?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui potensi aktivitas antibakteri ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*
- b. Mengetahui potensi aktivitas antibakteri ekstrak serai (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*
- c. Mengetahui potensi aktivitas antibakteri kombinasi perlakuan ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) dan ekstrak serai (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*
- d. Mengetahui efektivitas *spray hand sanitizer* berbahan aktif ekstrak tanaman dalam menekan pertumbuhan bakteri tangan

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

- a. Bagi pengembangan ilmu
Hasil penelitian dapat digunakan sebagai salah satu bentuk pengembangan ilmu dalam memanfaatkan limbah kulit jeruk nipis menjadi produk yang berkualitas
- b. Bagi masyarakat

Hasil penelitian dapat digunakan menjadi solusi masyarakat dalam menjaga kebersihan tangan dimana saja

©UKDW

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

5.1.1 Hasil ekstrak 8.97 kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) memiliki persentasi *yield* sebesar 3.59% dalam 250 gram simplisia, sedangkan hasil ekstrak 17.93 gram serai (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) memiliki persentase *yield* sebesar 7.17% dalam 250 gram simplisia.

5.1.2 Kandungan fitokimia yang terdapat di dalam ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) ialah alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid, sedangkan kandungan fitokimia yang terdapat didalam ekstrak serai (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) ialah flavonoid, saponin, tanin, dan steroid.

5.1.3 Aktivitas antibakteri yang terbaik dari ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) terdapat pada konsentrasi 40% dengan daya hambat sebesar 9.6 mm, sedangkan aktivitas antibakteri yang terbaik dari ekstrak serai (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) terpadat pada konsentrasi 100% dengan daya hambat sebesar 7.3 mm.

5.1.4 Aktivitas antibakteri dari perlakuan kombinasi ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) dan serai (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) terbaik terdapat pada kombinasi A (KJN 20:SR 80) dengan zona hambat sebesar 7.6 mm.

5.1.5 Produk *spray hand sanitizer* kulit jeruk nipis memiliki warna coklat kekuningan, aroma khas jeruk nipis, dan berbentuk cair. pH yang dimiliki ialah 4.6 sesuai standar SNI 2588:2017

5.1.6 Respon kesukaan dari 20 orang responden menunjukkan 80% lebih menyukai produk *hand sanitizer* berbahan ekstrak tanaman dan 20% diantaranya lebih menyukai *hand sanitizer* berbahan alkohol. 85%

responden menyukai aroma sediaan produk *spray hand sanitizer* kulit jeruk nipis, 60% responden menyukai bentuk sediaan produk *spray hand sanitizer*, akan tetapi 40% orang tidak menyukai warna dari sediaan produk *spray hand sanitizer*.

5.2 Saran

5.2.1 Memperhatikan proses perajangan serai agar tidak merusak atau mengurangi kandungan senyawa aktif tanaman.

5.2.2 Mempertimbangkan untuk mengurangi proses pemanasan berkali-kali sehingga mengurangi potensi terjadinya kerusakan senyawa aktif dalam tanaman.

5.2.3 Melakukan uji keamanan dan kelayakan produk *spray hand sanitizer*.

5.2.4 Melakukan GC-MS untuk mengetahui kandungan aktif yang terdapat dalam ekstrak tanaman.

5.2.5 Melakukan pengujian terhadap bakteri uji lain yang berpotensi sebagai patogen ditangan.

5.2.6 Meningkatkan estetika dari *hand sanitizer* sebagai produk yang dapat dijual secara komersial

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, M., Nazilah, N. R. K., & Agustina, E. (2017). Identifikasi Senyawa Aktif dalam Ekstrak Metanol Daging Buah Kurma Jenis Ajwa (*Phoenix dactylifera* L.). *Prosiding Seminar Nasional III Biologi, Pembelajaran, dan Lingkungan Hidup Perspektif Interdisipliner*, Malang: 29 April 2017. Hal 69-71.
- Acharya, S. B., Ghosh, S., Yadav, G., Sharma, K., Ghosh, S., & Joshi, S. (2018). Formulation, Evaluation and Antibacterial Efficiency of water-based herbal Hand Sanitizer Gel. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/373928>
- Adindaputri, Z., Purwanti, N., & Wahyudi, I. A. (2013). Pengaruh Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia* Swingle) Konsentrasi 10% Terhadap Aktivitas Enzim Glukosiltransferase *Streptococcus mutans*. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, 20(2), 126. <https://doi.org/10.22146/majkedgiind.6803>
- Babeluk, R., Jutz, S., Mertlitz, S., Matiassek, J., & Klaus, C. (2014). Hand hygiene - Evaluation of three disinfectant hand sanitizers in a community setting. *PLoS ONE*, 9(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111969>
- Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., & Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils - A review. *Food and Chemical Toxicology*, 46(2), 446–475. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2007.09.106>
- Balouiri, M., Sadiki, M., & Ibnsouda, S. K. (2016). Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 6(2), 71–79. <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2015.11.005>
- Barbieri, R., Coppo, E., Marchese, A., Daglia, M., Sobarzo-Sánchez, E., Nabavi, S. F., & Nabavi, S. M. (2017). Phytochemicals for human disease: An update on plant-derived compounds antibacterial activity. *Microbiological Research*, 196, 44–68. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2016.12.003>
- Bloomfield, S. F., & Scott, E. (1997). Cross-contamination and infection in the domestic environment and the role of chemical disinfectants. *Journal of Applied Microbiology*, 83(1), 1–9. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.1997.00199.x>
- Charbonneau, D. (2010). Chapter 14 : Liquid hand cleansers and sanitizers. In Z. D. Draeos MD (Ed.), *Cosmetic Dermatology: Products and Procedures, Second* (pp. 106–114). Durham, USA: Wiley-Blackwell.
- Chauhan, N., & Saxena, J. (2019). Phytochemical Screening of Yellow & Green Citrus Limon Peel Extracts in Different Solvents. *International Research Journal Of Pharmacy*, 10(4), 121–125. <https://doi.org/10.7897/2230-8407.1004136>

- Clinical and Laboratory Standards Institute. (2012). *Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests: Approved standard - Eleventh edition* (Vol. 32). <https://doi.org/M02-A11>
- Cowan, M. M. (1999). Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Reviews*, 564–582.
- Davenport, E. R., Sanders, J. G., Song, S. J., Amato, K. R., Clark, A. G., & Knight, R. (2017). The human microbiome in evolution. *BMC Biology*, 15(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12915-017-0454-7>
- del Campo, R., Martínez-García, L., Sánchez-Díaz, A. M., & Baquero, F. (2019). Biology of Hand-to-Hand Bacterial Transmission. *Microbiology Spectrum*, 7(1). <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.mtbp-0011-2016>
- Dufourc, E. J. (2008). The Role of Phytosterols in Plant Adaptation to Temperature. *Plant Signaling and Behavior*, 3(2), 133–134. <https://doi.org/10.4161/psb.3.2.5051>
- Edmonds-Wilson, S. L., Nurinova, N. I., Zapka, C. A., Fierer, N., & Wilson, M. (2015). Review of Human Hand Microbiome Research. *Journal of Dermatological Science*, 80(1), 3–12. <https://doi.org/10.1016/j.jdermsci.2015.07.006>
- Enejoh, O. S., Oladejo Ogunyemi, I., Smart Bala, M., Sotonye Oruene, I., Musa Suleiman, M., & Folorunsho Ambali, S. (2015). Ethnomedical Importance of *Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle. *The Pharma Innovation Journal*, 4(8), 1–6.
- Erlyn, P. (2016). Efektivitas Antibakteri Fraksi Aktif Serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Syifa' MEDIKA: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 6(2), 111. <https://doi.org/10.32502/sm.v6i2.1387>
- Fiume, M. M., Heldreth, B., Bergfeld, W. F., Belsito, D. V., Hill, R. A., Klaassen, C. D., & Andersen, F. A. (2013). Safety Assessment of Triethanolamine and Triethanolamine-Containing Ingredients as Used in Cosmetics. *International Journal of Toxicology*, 32(5), 59S–83S. <https://doi.org/10.1177/1091581813488804>
- Ghasemzadeh, A., Jaafar, H. Z. E., & Rahmat, A. (2011). Effects of solvent type on phenolics and flavonoids content and antioxidant activities in two varieties of young ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) extracts. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(7), 1147–1154.
- Goto, T., Takahashi, N., Hirai, S., & Kawada, T. (2010). Various Terpenoids Derived From Herbal and Dietary Plants Function as PPAR Modulators and Regulate Carbohydrate and Lipid Metabolism. *PPAR Research*. Volume 1020. Hal 2-7. <https://doi.org/10.1155/2010/483958>
- Grace, X. F., Sowmya, K. V, Darsika, C., Jothy, A., & Shanmuganathan, S. (2015). Short Communication Polyherbal Hand Sanitizer - Formulation and

- Evaluation. *Indian Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2(2): 143–144.
- Grice, E. A., Kong, H. H., Renaud, G., Young, A. C., Bouffard, G. G., Blakesley, R. W., ... Segre, J. A. (2008). A diversity profile of the human skin microbiota. *Genome Research*, 18(7), 1043–1050. <https://doi.org/10.1101/gr.075549.107>
- Guimarães, A. C., Meireles, L. M., Lemos, M. F., Guimarães, M. C. C., Endringer, D. C., Fronza, M., & Scherer, R. (2019). Antibacterial activity of terpenes and terpenoids present in essential oils. *Molecules*, 24(13), 1–12. <https://doi.org/10.3390/molecules24132471>
- Hagerman, A. E., & Butler, L. G. (1981). The specificity of proanthocyanidin-protein interactions The Specificity of Proanthocyanidin-Protein Interactions. *The Journal of Biological Chemistry*. Vol 256, 9(05). 44494-4497
- Harris, L. G., Foster, S. J., Richards, R. G., Lambert, P., Stickler, D., & Eley, A. (2002). an Introduction to *Staphylococcus aureus*, and Techniques for Identifying and Quantifying *S. aureus* Adhesins in Relation to Adhesion to Biomaterials: Review. *European Cells and Materials*, 4, 39–60. <https://doi.org/10.22203/ecm.v004a04>
- Hasim, Falah, S., Ayunda, R. D., & Faridah, D. N. (2015). Potential of Lemongrass Leaves Extract (*Cymbopogon Citratus*) as Prevention for Oil Oxidation. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 7(10), 55–60. Retrieved from www.jocpr.com
- Hennekinne, J. A., De Buyser, M. L., & Dragacci, S. (2012). *Staphylococcus aureus* and its food poisoning toxins: Characterization and outbreak investigation. *FEMS Microbiology Reviews*, 36(4), 815–836. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6976.2011.00311.x>
- Jain, C., Khatana, S., & Vijayvergia, R. (2019). Bioactivity of secondary metabolites of various plants: A review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 10(2), 494–504. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.10\(2\).494-04](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.10(2).494-04)
- Karou, D., Savadogo, A., Canini, A., Yameogo, S., Montesano, C., Simporé, J., ... Traore, A. S. (2005). Antibacterial activity of alkaloids from *Sida acuta*. *African Journal of Biotechnology*, 4(12), 1452–1457. <https://doi.org/10.5897/AJB2005.000-3192>
- Kumar, S., Dobos, G. J., & Rampp, T. (2017). The Significance of Ayurvedic Medicinal Plants. *Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 22(3), 494–501. <https://doi.org/10.1177/2156587216671392>
- Lake, W. K., Hamid, I. S., Saputro, A. L., Plumeriastuti, H., Yustinasari, L. R., & Yunita, M. N. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak n-Heksana dan Kloroform Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(1), 60. <https://doi.org/10.20473/jmv.vol2.iss1.2019.60-65>

- Lin, L.-Y., Chuang, C.-C., Chen, H.-C., & Yang, K.-M. (2019). Lime (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle) Essential Oils: Volatile Compounds, Antioxidant Capacity, and Hypolipidemic Effect. *MDPI*, 8, 398
- Maji, J. W., Danladi, M. D., & Sandra, A. I. (2018). Comparative Studies on the Bacteria associated with Hands of School Pupils' in Government and Private Primary Schools in Dutsin-MA, Kastina State. *Archives of Clinical Microbiology*, 09(5), 1–5. <https://doi.org/10.4172/1989-8436.100087>
- Manvitha, K., & Bidya, B. (2010). Plants Profile for *Cymbopogon nardus* (citronella grass). *International Journal of Herbal Medicine*, 1(6), 5–7. <https://doi.org/10.1007/BF02135660>
- Martono, C., & Suharyani, I. (2018). Formulasi sediaan spray gel antiseptik dari ekstrak etanol lidah buaya. *Jurnal Farmasi Muhammadiyah Kuningan*, 3(1), 29–37.
- Montville, T., & Matthews, K. (2008). *Staphylococcus aureus*. In *Food Microbiology: An Introduction*, 2nd ed. (pp. 189–201). ASM Press.
- Naik, M. I., Fomda, B. A., Jaykumar, E., & Bhat, J. A. (2010). Antibacterial activity of lemongrass (*Cymbopogon citratus*) oil against some selected pathogenic bacterias. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 3(7), 535–538. [https://doi.org/10.1016/S1995-7645\(10\)60129-0](https://doi.org/10.1016/S1995-7645(10)60129-0)
- National Toxicology Program. (1999). *Toxicology and Carcinogenesis Studies of Triethanolamine*.
- Ngajow, M., Abidjulu, J., & Kamu, V. S. (2013). Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In vitro. *Jurnal MIPA*, 2(2), 128. <https://doi.org/10.35799/jm.2.2.2013.3121>
- Nuria, M. C., Faizatun, A., & Sumantri. (2009). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella thypi* ATCC 1408. 5(2), 26–37.
- Pankey, G. A., & Sabath, L. D. (2004). Clinical relevance of bacteriostatic versus bactericidal mechanisms of action in the treatment of gram-positive bacterial infections. *Clinical Infectious Diseases*, 38(6), 864–870. <https://doi.org/10.1086/381972>
- Putri, W. S., Warditiani, N. K., & Larasanty, L. P. F. (2013). Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(4), 58.
- Rahman, F. A., Haniastuti, T., & Utami, T. W. (2017). Skrining fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* L.) pada *Streptococcus mutans* ATCC 35668. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.22146/majkedgiind.11325>

- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients* (Sixth). Pharmaceutical Press.
- Saidi, N., Ginting, B., Murnia, & Mustanir. (2018). Analisis Metabolite Sekunder. In *Syiah Kaula University Press* (Vol. 1).
- Saxena, M., Saxena, J., Nema, R., Singh, D., & Gupta, A. (2013). Phytochemistry of Medicinal Plants. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1(6), 13–14. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3912-7_4
- Shah, G., Shri, R., Panchal, V., Sharma, N., Singh, B., & Mann, A. S. (2011). Scientific basis for the therapeutic use of *Cymbopogon citratus* Stapf (Lemon grass). *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology and Research*, 2(1), 3–8. <https://doi.org/10.4103/2231-4040.79796>
- Siadi, K. (2012). Ekstrak Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) Sebagai Biopeptisida Yang Efektif Dengan Penambahan Larutan NaCl. *Jurnal MIPA*, 35(1), 20–23.
- Singh, R., & Mendhulkar, V. D. (2015). *Abutilon indicum* (Linn.) sweet leaves, a natural source of saponin : A spectrophotometric assay. *International Journal of PharmTech Research*, 8(4), 725–729.
- Slamet, Supranto, & Riyanto. (2013). Studi Perbandingan Perlakuan Bahan Baku dan Metode Distilasi Terhadap Rendemen dan Kualitas Minyak Atsiri Sereh Dapur (*Cymbopogon citratus*). *ASEAN Journal of Systems Engineering*, 1(1), 25–31. Retrieved from <http://journal.ugm.ac.id/index.php/ajse>
- SNI. (2017). *Sabun Cair Pembersih Tangan*.
- Tagousop, C. N., Tamokou, J. de D., Kengne, I. C., Ngnokam, D., & Voutquenne-Nazabadioko, L. (2018). Antimicrobial activities of saponins from *Melanthera elliptica* and their synergistic effects with antibiotics against pathogenic phenotypes. *Chemistry Central Journal*, 12(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s13065-018-0466-6>
- Tenover, F. C. (2006). Mechanisms of Antimicrobial Resistance in Bacteria. *American Journal of Medicine*, 119(6 SUPPL. 1). <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2006.03.011>
- Ukoha, P. O., Cemaluk, E. A. C., Nnamdi, O. L., & Madus, E. P. (2011). Tannins and other phytochemical of the *Samanea saman* pods and their antimicrobial activities. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, 5(8), 237–244. Retrieved from <http://www.academicjournals.org/AJPAC>
- Umar, M., Mohammed, I., Oko, J., Tafinta, I., Aliko, A., & Jobbi, D. (2016). Phytochemical Analysis and Antimicrobial Effect of Lemon Grass (*Cymbopogon citratus*) Obtained From Zaria, Kaduna State, Nigeria. *Journal of Complementary and Alternative Medical Research*, 1(2), 1–8. <https://doi.org/10.9734/jocamr/2016/26783>

- Wardani, R., Jekti, D. S. D., & 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). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i1.101>
- Wibaldus, Jayuska, A., & Ardiningsih, P. (2016). Biokativitas Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes sp.*). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 5(1), 44–51.
- Wood, T. K., Knabel, S. J., & Kwan, B. W. (2013). Bacterial persister cell formation and dormancy. *Applied and Environmental Microbiology*, 79(23), 7116–7121. <https://doi.org/10.1128/AEM.02636-13>
- Xie, Y., Yang, W., Tang, F., Chen, X., & Ren, L. (2015). Antibacterial Activities of Flavonoids: Structure-Activity Relationship and Mechanism. *Current Medicinal Chemistry*, 22(1), 132–149. <https://doi.org/10.2174/0929867321666140916113443>
- Xiong, Q., Wilson, W. K., & Pang, J. (2007). The Liebermann-Burchard reaction: Sulfonation, desaturation, and rearrangment of cholesterol in acid. *Lipids*, 42(1), 87–96. <https://doi.org/10.1007/s11745-006-3013-5>