

**KAJIAN DAYA HAMBAT *Staphylococcus aureus*, UJI IRITASI DAN
KARAKTERISTIK HAND SANITIZER DARI EKSTRAK DAUN WARU
(*Hibiscus tiliaceus L*) DALAM LARUTAN ASAM EKSTRAK KULIT
JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia Swingle*)**

(Skripsi)

Oleh

HENDRIAWAN WIBISONO



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

ABSTRACT

STUDY INHIBITION OF *Staphylococcus aureus*, IRRITATION TEST AND CHARACTERISTICS OF HAND SANITIZER WARU LEAF EXTRACT (*Hibiscus tiliaceus L*) IN ACID SOLUTION LIME PEEL EXTRACT (*Citrus aurantifolia Swingle*)

By

HENDRIAWAN WIBISONO

The aim of the study was to determine the inhibition of *hand sanitizer* of bacterial hibiscus leaf extract against *Staphylococcus aureus*, the irritating effect, and the characteristics of the best hand sanitizer from hibiscus leaf extract in an acid solution of lime peel extract. The research was arranged in a Completely Randomized Block Design (RAKL) non-factorial with 6 levels of concentration of hibiscus leaf extract, namely 0%, 5%, 10%, 15%, 20% and 25% with 4 replications. The data obtained were tested for similarity of variance using the Bartlett test and additional data were tested using the Tuckey test. The data were analyzed by means of variance and if there was a difference, it was continued with the further test of BNT at the 5% level. The results showed that the concentration of hibiscus leaf extract had a significant effect on the inhibition, pH, and dispersion of the *hand sanitizer*. The best treatment was the use of 25% hibiscus leaf concentration (W5) in an acidic solution of lime extract which resulted in 16.18 mm of inhibition against *Staphylococcus aureus*; no irritation (no rash); with a characteristic pH 6,1; the gel formed was homogeneous and the dispersion was 6.4 cm.

Keywords: *Hand sanitizer, waru leaf extract, lime peel extract*

ABSTRAK

KAJIAN DAYA HAMBAT *Staphylococcus aureus*, UJI IRITASI DAN KARAKTERISTIK HAND SANITIZER DARI EKSTRAK DAUN WARU (*Hibiscus tiliaceus L*) DALAM LARUTAN ASAM EKSTRAK KULIT JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia Swingle*)

Oleh

HENDRIAWAN WIBISONO

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hambat *hand sanitizer* ekstrak daun waru terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, efek iritasi, dan karakteristik *hand sanitizer* terbaik dari ekstrak daun waru dalam larutan asam ekstrak jeruk nipis. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) non faktorial dengan 6 taraf konsentrasi ekstrak daun waru yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% dengan ulangan sebanyak 4 kali. Data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya dengan menggunakan uji Bartlett dan kementerian data diuji dengan uji Tuckey. Data dianalisis dengan sidik ragam dan apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji lanjut BNT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan konsentrasi ekstrak daun waru berpengaruh nyata terhadap daya hambat, pH, dan daya sebar *hand sanitizer*. Perlakuan terbaik adalah penggunaan konsentrasi daun waru 25% (W5) dalam larutan asam ekstrak jeruk nipis menghasilkan daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 16,18 mm; tidak terjadi iritasi (tidak terdapat ruam); dengan karakteristik pH 6,1; gel yang terbentuk homogen dan daya sebar sebesar 6,4 cm.

Kata kunci : *Hand sanitizer, ekstrak daun waru, ekstrak kulit jeruk nipis*

**KAJIAN DAYA HAMBAT *Staphylococcus aureus*, UJI IRITASI DAN
KARAKTERISTIK HAND SANITIZER DARI EKSTRAK DAUN WARU
(*Hibiscus tiliaceus L*) DALAM LARUTAN ASAM EKSTRAK KULIT
JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia Swingle*)**

Oleh

HENDRIAWAN WIBISONO

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

pada

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2021**

Judul Skripsi : **KAJIAN DAYA HAMBAT *Staphylococcus aureus*, UJI IRITASI DAN KARAKTERISTIK HAND SANITIZER DARI EKSTRAK DAUN WARU (*Hibiscus tiliaceus L*) DALAM LARUTAN ASAM EKSTRAK KULIT JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia Swingle*)**

Nama Mahasiswa : **Hendriawan Wibisono**

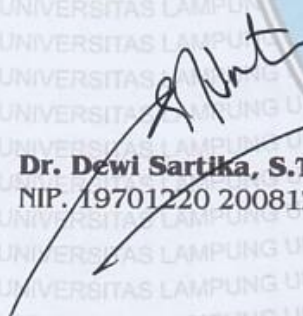
Nomor Pokok Mahasiswa : 1614051066


Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian

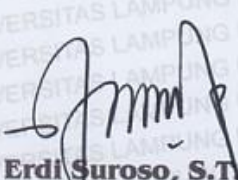


I. Komisi Pembimbing


Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si.
NIP. 19701220 200812 2 001


Ir. Susilawati, M.Si.
NIP. 19610806 198702 2 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian


Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A
NIP. 19721006 199803 1 005

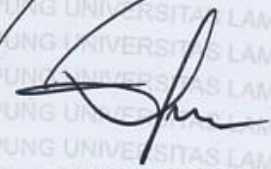
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si



Sekretaris : Ir. Susilawati, M.Si



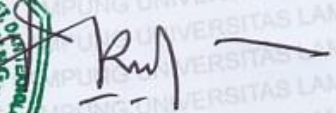
**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 12 Agustus 2021

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hendriawan Wibisono

NPM : 1614051066

dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 14 September 2021



Hendriawan Wibisono
NPM. 1614051066

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 14 Juni 1999, sebagai anak pertama dari 2 bersaudara pasangan Bapak Harianto dan Ibu Tursiah.

Penulis menempuh pendidikan formal di Sekolah Dasar di SD Negeri 2 Sawah lama pada tahun 2004-2010, Sekolah Menengah Pertama di SMP Perintis 2 Bandar Lampung pada tahun 2010-2013, serta Sekolah Menengah Atas di SMA Utama 2 Bandar Lampung pada tahun 2013-2016. Pada tahun 2016, penulis diterima sebagai Mahasiswa S1 di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, diterima melalui jalur SBMPTN.

Pada bulan Januari sampai dengan Februari 2020, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Jaya Sakti, Kecamatan Simpang Pematang, Kabupaten Mesuji. Pada bulan Juli-Agustus 2020, penulis melaksanakan praktik umum di Industri Keripik Bintang Buah, Lampung, dengan judul “Mempelajari Penerapan Prinsip-prinsip Sanitasi Pada Industri Keripik Bintang Buah Lampung.

SANWACANA

Alhamdulillah rabbil 'alamiin. Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena atas Rahmat, Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan dorongan langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian yang telah memberikan izin kepada penulis melaksanakan penelitian.
3. Ibu Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si., selaku pembimbing utama sekaligus pembimbing akademik atas dukungan, motivasi, saran dan nasihat yang diberikan selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.
4. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku pembimbing kedua atas bimbingan, motivasi, saran dan nasihat yang diberikan dalam proses penyelesaian skripsi.
5. Ibu Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P., selaku penguji atas kesediannya menjadi penguji, saran, bimbingan dan evaluasi yang diberikan dalam terhadap karya skripsi penulis.
6. Keluargaku tercinta Bapak, Ibu dan adikku atas doa, semangat, motivasi, dan bantuan materi yang tidak mungkin terbalaskan.
7. Teman-teman THP angkatan 2016 terutama Vico, Megan, Bayu, Bagas, Anjas, Ardi, Kherlandi, Arif, Made, Rifal, Uriah, Deo, Radip, Bagus, Novi dan Arfa atas doa, semangat, dan bantuan.
8. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan memberi manfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, September 2021
Penulis,

Hendriawan Wibisono

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
1.3. Kerangka Pemikiran	3
1.4. Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. <i>Hand sanitizer</i>	5
2.2. Tanaman Waru	6
2.3. Jeruk Nipis	8
2.4. Antimikroba	10
2.5. <i>Staphylococcus aureus</i>	12
III. BAHAN DAN METODE	14
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2. Bahan dan Alat	14
3.3. Metode Penelitian	14
3.4. Pelaksanaan Penelitian	15
3.4.1. Pembuatan Serbuk Daun Waru	15
3.4.2. Pembuatan Ekstrak	16
3.4.2.1. Pembuatan Ekstrak Daun Waru	16
3.4.2.2. Pembuatan Ekstrak Kulit Jeruk Nipis	17

3.4.3. Pembuatan Formulasi Gel <i>Hand sanitizer</i>	18
3.5. <i>Ethical Clearance</i>	19
3.6. Pengamatan	19
3.6.1. Uji Daya Hambat Mikroorganisme	
<i>Staphylococcus aureus</i>	20
3.6.2. Uji pH	20
3.6.3. Uji Iritasi Kulit	20
3.6.4. Uji Homogenitas Gel	21
3.6.5. Uji Daya Sebar	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Uji Daya Hambat	23
4.2. Derajat Keasaman (pH)	25
4.3. Uji Iritasi	26
4.4. Homogenitas Gel	27
4.5. Daya Sebar	29
4.6. Perlakuan Terbaik	31
V. KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penggunaan konsentasi daun waru	15
2. Formulasi pembuatan <i>hand sanitizer</i>	18
3. Hasil uji iritasi <i>hand sanitizer</i>	26
4. Hasil uji homogenitas gel <i>hand sanitizer</i>	28
5. Penentuan perlakuan terbaik <i>hand sanitizer</i> ekstrak daun waru	31
6. Hasil pengamatan daya hambat <i>hand sanitizer</i>	42
7. Uji <i>Barlett's</i> daya hambat <i>hand sanitizer</i>	42
8. Analisis ragam daya hambat <i>hand sanitizer</i>	43
9. Uji BNT daya hambat <i>hand sanitizer</i>	43
10. Hasil pengamatan pH <i>hand sanitizer</i>	43
11. Uji <i>Barlett's</i> pH <i>hand sanitizer</i>	44
12. Analisis ragam pH <i>hand sanitizer</i>	44
13. Uji BNT pH <i>hand sanitizer</i>	45
14. Hasil pengamatan daya sebar <i>hand sanitizer</i>	45
15. Uji <i>Barlett's</i> daya sebar <i>hand sanitizer</i>	45
16. Analisis ragam daya sebar <i>hand sanitizer</i>	46
17. Uji BNT daya sebar <i>hand sanitizer</i>	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Daun waru	7
2. Jeruk nipis	9
3. Diagram alir pembuatan serbuk daun waru.....	16
4. Diagram alir pembuatan ekstrak daun waru.....	17
5. Diagram ekstrak kulit jeruk nipis	17
6. Diagram alir pembuatan <i>hand sanitizer</i>	19
7. Kuisisioner uji iritasi	21
8. Hasil uji lanjut BNT 0,05 terhadap skor daya hambat <i>hand sanitizer</i>	23
9. Hasil uji lanjut BNT 0,05 terhadap skor pH <i>hand sanitizer</i> ...	25
10. <i>Hand sanitizer</i>	28
11. Hasil uji lanjut BNT 0,05 terhadap skor daya sebar <i>hand sanitizer</i>	29
12. Daun waru cacah	47
13. Daun waru kering	47
14. Perendaman daun waru	47
15. Hasil ekstraksi daun waru	47
16. Kulit jeruk nipis cacah	47
17. Perendaman kulit jeruk nipis	47
18. Hasil esktrak kulit jeruk nipis	48

19. Alkohol	48
20. CMC setelah pengadukan	48
21. Gliserin	48
22. Proses pengujian daya hambat	48
23. Proses pengujian pH	48
24. Pengujian iritasi	49
25. Pengujian daya sebar	49
26. <i>Hand saniziter</i> ekstrak daun waru	49

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Bagian tubuh manusia yang paling sering terkena bakteri pada awalnya adalah tangan yang memiliki resiko penyebab infeksi yang dapat disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Salle, 1961). *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri pathogen yang paling banyak menyerang tubuh manusia dan hidup saprofit pada saluran membrane dalam tubuh manusia, pada permukaan kulit, kelenjar keringat dan saluran usus (Pelezar *et al.*, 1998). Penerapan perilaku untuk mencuci tangan menggunakan sabun merupakan salah satu langkah yang penting dilakukan untuk menjaga kesehatan (Pangesti, 2014). Tetapi seiring dengan bertambahnya kesibukan masyarakat terutama di perkotaan dan banyaknya produk-produk instan yang serba cepat dan praktis, maka muncul produk inovasi pembersih tangan tanpa air yang dikenal dengan pembersih tangan antiseptik atau *hand sanitizer* yang menjadi pilihan masyarakat.

Produk *hand sanitizer* yang biasanya berbahan dasar alkohol dapat menyebabkan iritasi dengan memicu kekeringan pada kulit (Block, 2001). Salah satu upaya untuk mengurangi penggunaan alkohol pada pembuatan *hand sanitizer* yaitu dilakukan inovasi produk yang lebih aman digunakan dan ramah lingkungan. Inovasi produk *hand sanitizer* yaitu dengan menggunakan daun waru dan jeruk nipis. Daun waru memiliki sifat antimikroba terhadap *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan penelitian Lusiana (2013), daun waru diketahui memiliki kandungan senyawa golongan saponin, flavonoid, tanin, dan polifenol. Senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa aktif yang memiliki peran sebagai antimikroba. Penggunaan daun waru dilakukan karena daun waru mudah untuk didapatkan karena banyak terdapat di Provinsi Lampung, akan tetapi pemanfaatannya belum

maksimal, sehingga diharapkan dengan memanfaatkan daun waru sebagai bahan baku *hand sanitizer* dapat meningkatkan pemanfaatannya.

Selain menggunakan daun waru pada penelitian ini juga digunakan ekstrak kulit jeruk nipis. Jeruk nipis merupakan salah satu tanaman yang mudah didapatkan di lingkungan dan jeruk nipis juga memiliki aroma yang khas sehingga dapat menambah aroma pada *hand sanitizer*. Menurut Dewi (2012), jeruk nipis mengandung unsur-unsur senyawa kimia yang bermanfaat, seperti minyak atsiri yang mempunyai fungsi sebagai antibakteri yaitu flavanoid yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (kuman pada kulit). Berdasarkan penelitian Wardani (2018), kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia Swingle*) efektif untuk digunakan dalam mengobati penyakit, khususnya penyakit yang menyebabkan iritasi pada permukaan kulit seperti jerawat yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*, bisul yang disebabkan oleh *Staphylococcus epidermidis* dan infeksi luka bakar yang disebabkan oleh *Pseudomonas aeruginosa*.

Masalah yang dihadapi pada pembuatan *hand sanitizer* adalah penggunaan alkohol berlebihan karena alkohol mempunyai sifat iritasi pada kulit, mudah terbakar, dan juga dapat memicu berbagai penyakit salah satunya radang saluran pencernaan, oleh karena itu perlu dilakukannya pemanfaatan bahan alami yang dapat mengurangi resiko munculnya penyakit gangguan pencernaan (Cahyani, 2014). Daun waru dan jeruk nipis memiliki banyak kegunaan tetapi pemanfaatannya belum maksimal. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh konsentrasi daun waru dalam larutan asam (ekstrak kulit jeruk nipis).

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hambat *hand sanitizer* ekstrak daun waru terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, efek iritasi, dan karakteristik *hand sanitizer* terbaik dari ekstrak daun waru dalam larutan asam ekstrak kulit jeruk nipis.

1.3. Kerangka Pemikiran

Beberapa pemanfaatan bahan baku alami sudah dilakukan dalam pembuatan *hand sanitizer* seperti pemanfaatan daun sirsak (Lili, 2017). Penelitian *hand sanitizer* yang menggunakan ekstrak etanol daun sirsak pernah dilakukan oleh (Lili, 2017), dimana *hand sanitizer* ekstrak etanol daun sirsak efektif menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dengan penggunaan 12% ekstrak etanol daun sirsak, semakin besar ekstrak yang digunakan maka semakin efektif dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Adanya penghambatan *Staphylococcus aureus* pada *hand sanitizer* yang dihasilkan kemungkinan besar karena adanya zat-zat aktif yang terkandung dalam daun sirsak seperti tanin, alkaloid, saponin, dan flavonoid yang berfungsi sebagai antimikroba (Sari dkk., 2010). Selain daun sirsak bahan alami seperti daun waru dan kulit jeruk nipis juga dapat menghambat pertumbuhan mikroba.

Daun waru mempunyai kandungan kimia seperti saponin, flavonoida dan polifenol yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Dalimartha, 2000). Polifenol dapat menyebabkan kerusakan pada sel bakteri, denaturasi protein, menginaktifkan enzim, dan menyebabkan kebocoran sel (Rosidah dkk., 2014). Menurut hasil penelitian Surahmaida dkk., (2020), ekstrak etanol daun waru mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, dan tannin. Berdasarkan penelitian Poeloengan dkk., (2016) daun waru terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* dalam beberapa konsentrasi 25%, 50% dan 70%, dimana semakin tinggi konsentrasi daun waru maka semakin tinggi daerah daya hambatnya (DDH). Berdasarkan penelitian Kartikasari (2008) menyatakan bahwa alkaloid merupakan zat yang bersifat antibakteri. Menurut Reapina (2008) saponin juga dapat bersifat sebagai antimikroba.

Jeruk nipis mengandung minyak atsiri yang di dalamnya terkandung flavonoid yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Menurut Wardani dkk., (2018) ekstrak etil asetat ekstrak kulit jeruk nipis dapat menghambat *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 25% memiliki rata rata diameter daya hambat yang

terbentuk sebesar 12,83 mm. Sedangkan ekstrak etanol kulit jeruk nipis dengan konsentrasi 25% menghasilkan diameter daya hambat 12,50 mm, sehingga semakin besar konsentrasi maka semakin besar diameter daya hambat yang terbentuk. Menurut Nuria dkk., (2009), mekanisme kerjanya dengan menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel bakteri serta diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler dan efek utama saponin terhadap bakteri adalah adanya pelepasan protein dan enzim dari dalam sel-sel. Menurut Aprilia dan Yanti (2019) *hand sanitizer* yang terbuat dari ekstrak kulit jeruk nipis memiliki kandungan metabolit sekunder yang dapat membuat kulit menjadi lembab dan tidak menyebabkan iritasi kulit. Berdasarkan hasil penelitian Lestari (2020) tentang *hand sanitizer* ekstrak daun jeruju yang menggunakan 10 panelis tidak terdapat iritasi pada panelis. Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, dilakukan penelitian kajian daya hambat *Staphylococcus aureus*, uji iritasi dan karakteristik *hand sanitizer* yang terbuat dari antimikroba alami dari ekstrak daun waru dengan menggunakan konsentrasi serbuk daun waru 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% (b/v) dalam larutan asam ekstrak kulit jeruk nipis.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah terdapat daya hambat *hand sanitizer* ekstrak daun waru terhadap bakteri *Stphylococcus aureus*, efek iritasi, dan karakteristik *hand sanitizer* terbaik dari ekstrak daun waru dalam larutan asam ekstrak kulit jeruk nipis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Hand sanitizer*

Hand sanitizer merupakan cairan atau gel yang dapat digunakan untuk membersihkan tangan yang biasanya menggunakan alkohol sebagai bahan dasarnya untuk membunuh mikroorganisme tanpa pembilasan menggunakan air (Benjamin 2010). *Hand sanitizer* terbagi menjadi dua jenis berdasarkan bahan yang digunakan yaitu, *hand sanitizer* yang mengandung alkohol dan *handsanitizer* yang tidak mengandung alkohol. *Hand sanitizer* yang mengandung alkohol berkisar antara 60-95% dan mempunyai aktivitas antimikroba yang lebih baik jika dibandingkan dengan yang tidak mengandung alkohol (CDC, 2009). *Hand sanitizer* umumnya akan menguap sehingga tidak meninggalkan residu atau membuat tangan menjadi lengket (Larasati dan Apriliana 2016). Menurut Diana (2012) terdapat dua jenis *hand sanitizer* yang paling banyak tersedia dipasaran yaitu *hand sanitizer gel* dan *hand sanitizer spray*. *Hand sanitizer* tidak sama dengan sabun yang biasa digunakan untuk mencuci tangan, *hand sanitizer* ini berguna untuk membersihkan kuman yang ada ditangan bukan untuk menghilangkan sisa kotoran yang ada ditangan (Benjamin, 2010).

Penggunaan *hand sanitizer* telah menjadi hal yang sangat lumrah dan biasa digunakan untuk masyarakat di wilayah perkotaan, karena pemakainnya sangat praktis dan mudah dibawa kemana saja. Pemakaian antiseptik tangan dalam bentuk sediaan gel yang lebih populer dengan nama sediaan *hand sanitizer* di kalangan masyarakat menengah ke atas sudah menjadi suatu gaya hidup untuk menjaga kesehatannya agar terhindar dari berbagai penyakit (Wahyono, 2010). *Hand sanitizer* yang banyak di jual dipasaran banyak mengandung alkohol sebagai antiseptiknya. Alkohol dapat melarutkan lapisan lemak dan sebum pada

kulit. Lapisan tersebut berfungsi sebagai perlindungan terhadap infeksi mikroba (Sari dan Isadiartuti, 2006). Alkohol banyak digunakan dalam pembuatan hand sanitizer, karena alkohol sangat efektif dalam membunuh berbagai macam dan jenis kuman dan bakteri. Bakteri yang diketahui dapat terbunuh oleh alkohol adalah bakteri *tuberculosis*, bakteri penyebab *influenza*, dan berbagai bakteri yang sering menyebabkan demam. Menurut US FDA (*United State Food and Drug Administration*) penggunaan hand sanitizer dapat membunuh kuman dalam waktu yang relatif cepat (Benjamin, 2010).

Dalam menghambat aktivitas mikroba alkohol yang ada pada *hand sanitizer* dengan konsentrasi 50-70% berperan sebagai pendenaturasi dan pengkoagulasi protein, denaturasi dan koagulasi protein akan merusak enzim sehingga mikroba tidak dapat memenuhi kebutuhan hidupnya dan akhirnya aktivitasnya terhenti (CDC, 2009). Alkohol juga sering digunakan sebagai antiseptik/desinfektan untuk disinfeksi permukaan dan kulit yang bersih, tetapi tidak untuk luka (Sari dan Isadiartuti, 2006). Alkohol yang terkandung didalam hand sanitizer memiliki kemampuan aktivitas bakteriosida yang baik terhadap bakteri gram positif dan gram negatif. Selain itu, *hand sanitizer* juga mengandung bahan antibakterial seperti triklosan atau agen antimikroba lain yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada tangan seperti *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif mikrokokus yang sering ditemukan pada telapak tangan (Radji dkk., 2007).

2.2 Tanaman Waru

Tanaman daun waru tumbuh tinggi 5-15 meter, garis tengah batang 40-50 cm bercabang dan berwarna coklat. Daun merupakan daun tunggal, berangkai, berbentuk jantung, bertangkai dengan panjang 5-8 cm, helaian daun besar, bercangap menjari 3-5, ujung runcing, pangkal berlekuk, tepi bergerigi, panjang daun 10-20 cm, lebar 9-22 cm, kedua permukaan daun dilapisi rambut halus, tanaman ini tumbuh pada ketinggian 1-900 meter diatas permukaan laut (Dalimarta, 2004). Di Indonesia tanaman ini memiliki sebutan yang berbeda-beda

seperti : baru (Gayo, Belitung, Madura, Makassar, Sumba, Halmahera); baru dowongi (Ternate, Tidore); waru (Sunda, Jawa, Bali, Bugis, Flores); haru, halu, faru, fanu (aneka bahasa di Maluku) (Heyne, 1987).



Gambar 1. Daun waru

Menurut Raina (2011) klasifikasi tanaman waru adalah sebagai berikut:

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Subdivisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Subkelas : Sympetalae
 Ordo : Malvales
 Genus : Malvaceae
 Marga : Hibiscus
 Spesies : Hibiscus tiliaceus L

Bagian tanaman waru yang dapat digunakan yaitu daun, akar dan bunga.

Tanaman waru tumbuh liar di hutan dan sedikit dari masyarakat memanfaatkan tanaman ini untuk ditanam di pekarangan ataupun di tepi jalan sebagai pohon pelindung (Dalimartha, 2000). Dalam berbagai pengobatan tradisional, akar waru digunakan sebagai pendingin bagi penderita demam. Daun waru digunakan sebagai penumbuh rambut, obat batuk, obat anti diare, dan anti amandel. Sedangkan bagian bunga digunakan sebagai obat anti masuk angin. Tanaman waru mempunyai berbagai komponen kimia yaitu saponin dan flavonoid pada

bagian akar dan daun. Daun waru juga mengandung lima senyawa fenol dan pada akar tanaman ini juga memiliki kandungan senyawa tannin (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991). Senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa antimikroba yang dapat menghambat atau bahkan mematikan sel mikroba dan mekanisme kerja senyawa-senyawa tersebut pun berbeda-beda. Saponin dapat membunuh sel bakteri dengan cara menghancurkan sifat permeabilitas dinding sel melalui ikatan hidrogen dan akan mematikan sel (Priosoeryanto dkk., 2006). Senyawa tanin berperan sebagai senyawa antimikroba karena dapat menginaktivasi adhesi sel mikroba (senyawa yang menempel pada sel inang) yang terdapat pada permukaan sel. Tanin akan menghancurkan ikatan polipeptida pada dinding sel sehingga akan menyebabkan kerusakan pada dinding sel tersebut (Sari dan Shofi 2011). Berbeda dengan tanin, mekanisme senyawa fenol sebagai senyawa antimikroba adalah dengan mendenaturasi protein sel bakteri sehingga metabolisme sel terganggu (Rakhmanda, 2008). Sementara itu, senyawa flavonoid dapat merusak membran sel bakteri dan mendenaturasi sel bakteri (Harborne, 1987).

2.3. Jeruk Nipis

Tanaman jeruk nipis termasuk tumbuhan perdu yang banyak memiliki dahan dan ranting. Tinggi tanaman jeruk nipis sekitar 0,5 – 2,5 m. batang pohonnya berkayu ulet, berduri, dan keras. Permukaan kulit luarnya berwarna tua dan kusam, daunnya berbentuk elips (Sholihin dkk, 2010). Buah jeruk nipis diameternya berukuran 1,5 – 2,5 cm, buahnya berbentuk bulat sebesar bola pingpong dengan diameter 3,5-5 cm. Kulitnya berwarna hijau atau kekuning-kuningan dengan tebal 0,2-05 cm. Daging buahnya berwarna kuning kehijauan (Rukmana, 1996). Saat masih muda buah ini berwarna kuning semakin tua warna buah menjadi hijau muda atau kekuningan. Bijinya berbentuk bulat telur, pipih dan berwarna putih kehijauan (Astarini dkk., 2010). Di Indonesia jeruk ini memiliki sebutan yang berbeda-beda seperti di pulau Sumatera (Kelangsa), pulau Jawa (jeruk pecel dan jeruk nipis), di Kalimantan (lemau epi), pulau Sulawesi (lemo ape), Makasar (napa punhat em nepi) dan Bugis (lemo kapasa) (Anna, 2012). Sari buah jeruk nipis banyak mengandung air dan berasa sangat asam sekali. Sari buahnya yang

sangat asam berisi asam sitrat berkadar 7-8 % dari berat daging buah. Ekstrak sari buahnya sekitar 41 % dari bobot buah yang sudah masak dan berbiji banyak. (Sarwono, B. 2001).



Gambar 2. Jeruk nipis

Menurut Sarwono, B. (2009), klasifikasi jeruk nipis sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Sub-kingdom : Viridiplantae Infra
kingdom : Streptophyta
Super Divisi : Embryophyta
Divisi : Spermatophyta
Sub-divisi : Angiospermae
Kelas : Dikotil
Ordo : Rutales
Famili : Rutaceae
Genus : Citrus
Spesies : Citrus Aurantifolia Swingle

Jeruk nipis memiliki berbagai manfaat dan sudah digunakan obat tradisional, air perasan buah jeruk nipis digunakan menyembuhkan penyakit batuk, penambah nafsu makan, diare, antipireutik, antiinflamasi, antibakteri dan diet (Mursito, 2006). Dalam pemanfaatan sehari-hari air buah jeruk nipis digunakan untuk memberi rasa asam dan penambah aroma pada berbagai masakan. Daunnya dapat

dipakai sebagai bumbu pada gorengan lauk-pauk dari daging. Kulit terluar buah jeruk nipis dapat diambil minyak atsiri yang digunakan sebagai bahan obat dan hampir seluruh industri makanan, minuman, sabun, kosmetik dan parfum menggunakan sedikit minyak atsiri ini sebagai pengharum dan juga dapat digunakan sebagai antirematik, antiseptik, antiracun, astringent, antibakteri, diuretik, antipiretik, antihipertensi, antijamur, insektisida, tonik, antivirus, ekspektoran (Agusta, 2000). Jeruk nipis memiliki kandungan flavonoid, saponin dan minyak atsiri (Syamsuhidayat dan Hutape, 1991). Flavonoid dan saponin merupakan senyawa antibakteri yang memiliki mekanisme kerja yang berbeda-beda. Flavonoid dapat berperan sebagai antibakteri dengan cara mendenaturasi protein dan merusak sel bakteri (Adindaputri dkk., 2013). Komponen minyak atsirinya adalah siral, limonene, feladren, dan glikosida hedperidin. Sari buah jeruk nipis mengandung minyak atsiri limonene dan asam sitrat 7%. Kulit buah jeruk nipis juga mengandung minyak atsiri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Adapun minyak atsiri yang terdapat pada jeruk nipis yaitu senyawa limonene, linalool, dan mirsen dimana senyawa tersebut bekerja dengan cara merusak membrane sel bakteri (Sari dkk., 2012).

2.4. Antimikroba

Antimikroba merupakan suatu zat yang mempunyai kemampuan untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroba. Antimikroba dapat dibedakan menjadi antimikroba alami dan antimikroba kimia atau sintetik. Antimikroba kimia sintetik dihasilkan dengan membuat suatu senyawa antimikroba yang memiliki sifat yang mirip dengan aslinya, sedangkan antimikroba alami didapatkan langsung dari organisme ataupun tanaman yang memiliki senyawa antimikroba melalui proses pengekstrakan (Setyaningsih, 2004). Antimikroba dapat bersifat bakterisidal (membunuh bakteri) dan bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri) (Lay, 1994).

Senyawa yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme banyak terdapat di dalam tumbuhan. Setiap bagian dari

tumbuhan dapat digunakan sebagai antimikroba selama bagian tumbuhan tersebut mempunyai kandungan senyawa antimikroba. Dalam satu bagian tumbuhan dapat terkandung berbagai macam senyawa, namun memiliki kadar yang berbeda dengan bagian tumbuhan yang lain. Bagian tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan antibakteri seperti daun, buah, biji, kulit batang, dan akar. Menurut Pelczar and Chan (1988), terdapat banyak faktor dan keadaan yang dapat mempengaruhi penghambatan dan pembasmian mikroorganisme oleh suatu senyawa antimikroba. Faktor-faktor tersebut antara lain:

a) Konsentrasi zat antimikroba

Peluang mengenai mikroba sebanding dengan jumlah mikroba, dan konsentrasi zat antimikroba. Jadi semakin tinggi konsentrasi zat antimikroba (sampai suatu batas tertentu) mikroba akan terbunuh lebih cepat.

b) Jumlah mikroorganisme

Diperlukan lebih banyak waktu untuk membunuh populasi apabila jumlah selnya banyak, dengan perlakuan yang lebih lama supaya kita cukup yakin bahwa semua sel tersebut telah mati.

c) Suhu

Kenaikan suhu yang sedang secara besar dapat menaikkan keefektifan suatu disinfektan atau bahan antimikroba lain, karena laju reaksi kimiawi dipercepat dengan meningkatkan suhu.

d) Jenis mikroorganisme

Setiap jenis mikroorganisme menunjukkan kerentanan yang berbeda-beda terhadap perlakuan fisik dan bahan kimia. Misalnya spesies pembentuk spora, sel vegetatif yang sedang tumbuh lebih mudah dibunuh dibandingkan dengan sporanya.

e) pH

Mikroorganisme yang terdapat pada bahan dengan pH asam dapat dibasmi pada suhu yang lebih rendah dan dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan mikroorganisme yang sama dalam lingkungan basa.

f) Adanya bahan organik

Adanya bahan organik asing dapat menurunkan keefektifan zat kimia antimikrobia dengan cara menginaktifkan bahan-bahan tersebut atau melindungi mikroorganisme dari zat antimikroba.

2.5 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , tersusun dalam 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 hemolisis disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan spesies *Staphylococcus* lainnya (Jawetz *et al.*, 2008).

Staphylococcus bersifat anaerob fakultatif dan dapat tumbuh karena melakukan respirasi aerob atau fermentasi dengan asam laktat. Genus *Staphylococcus* mempunyai paling sedikit 45 spesies. Empat spesies dengan kepentingan klinis yang paling sering dijumpai adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus lugdunensis*, dan *Staphylococcus saprophyticus*. *Staphylococcus aureus* bersifat koagulase positif, yang membedakan dari spesies lain. *Staphylococcus aureus* merupakan patogen utama untuk manusia. Hampir setiap orang akan mengalami beberapa jenis infeksi *Staphylococcus aureus* selama hidupnya, dengan keparahan yang beragam, dari keracunan makanan atau infeksi kulit minor sampai infeksi berat yang mengancam jiwa (Adelberg *et al.*, 2017). Bakteri *Staphylococcus aureus* menyebabkan penyakit pada manusia melalui invasi jaringan dan atau karena pengaruh toksin yang dihasilkannya. Infeksi dimulai dari tempat koloni patogen pada tubuh, lalu ditularkan melalui tangan ke tempat bakteri dapat memasuki tubuh, misalnya di luka yang ada di

kulit, tempat insisi pembedahan, tempat masuk kateter vaskuler, atau tempat lain yang lemah pertahanannya misalnya lokasi eksim. Pada infeksi kulit *Staphylococcus aureus* akan terbentuk abses atau bisul.

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* menurut Syahrurahman *et al* (2010) yaitu:

Domain : Bacteria
Kingdom : Eubacteria
Ordo : Bacillales
Famili : Staphylococcaceae
Genus : Staphylococcus
Spesies : *S. aureus*

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung pada bulan Januari sampai Maret 2021.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu aquades, ekstrak daun waru, ekstrak kulit jeruk nipis, Nutrient Agar, CMC-Na, gliserin, dan alkohol.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gelas kimia 250 mL, hotplate, botol sampel, aluminium foil, Erlenmeyer, gelas ukur, cawan petri, kertas saring, corong, jarum ose, batang pengaduk kaca, spatula, dan pH meter.

3.3. Metode Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) non faktorial dengan 6 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak daun waru yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya dengan menggunakan uji *Bartlett* dan kemenambahan data diuji dengan uji *Tuckey*. Data dianalisis dengan sidik ragam dan apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan

uji lanjut BNT pada taraf 5% (Hanafiah, 2008). Penggunaan konsentrasi daun waru pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

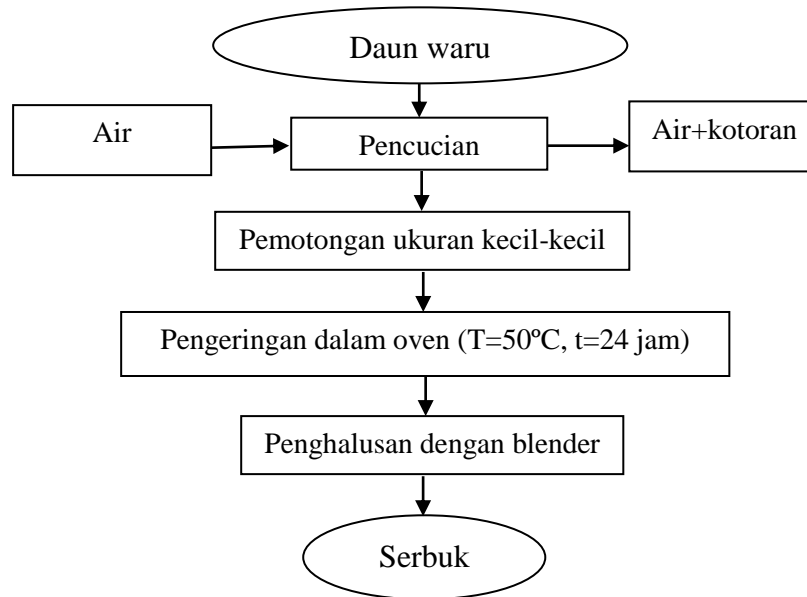
Tabel 1. Penggunaan konsentrasi daun waru

No	Perlakuan Daun Waru	Konsentrasi Daun Waru
1	W0	0%
2	W1	5%
3	W2	10%
4	W3	15%
5	W4	20%
6	W5	25%

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan Serbuk Daun Waru

Pembuatan serbuk daun waru menggunakan daun waru yang masih muda. Tahapan pertama yang dilakukan yaitu daun waru dicuci menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada daun waru. Lalu daun waru yang sudah bersih dipotong menjadi ukuran yang kecil-kecil. Selanjutnya daun waru dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 24 jam, kemudian dilakukan pengecilan ukuran menggunakan blender dan dihasilkan serbuk daun waru. Diagram alir pembuatan serbuk daun waru disajikan pada Gambar 3.

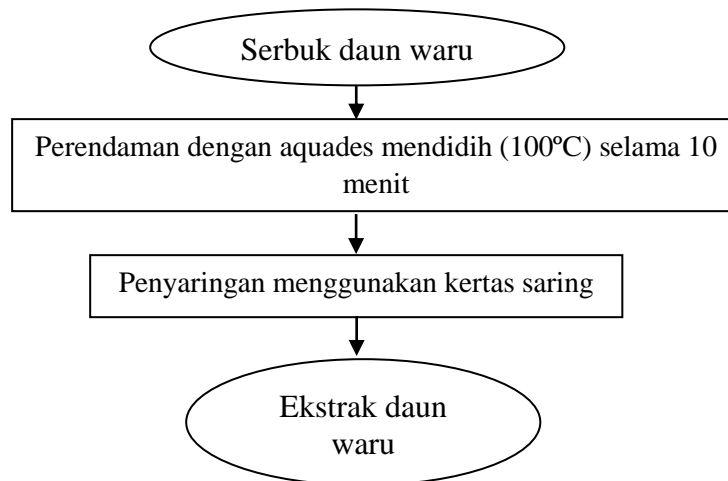


Gambar 3. Diagram alir pembuatan serbuk daun waru
Sumber: Ningsih dkk., (2013) yang telah dimodifikasi

3.4.2. Pembuatan Ekstrak

3.4.2.1. Pembuatan Ekstrak Daun Waru

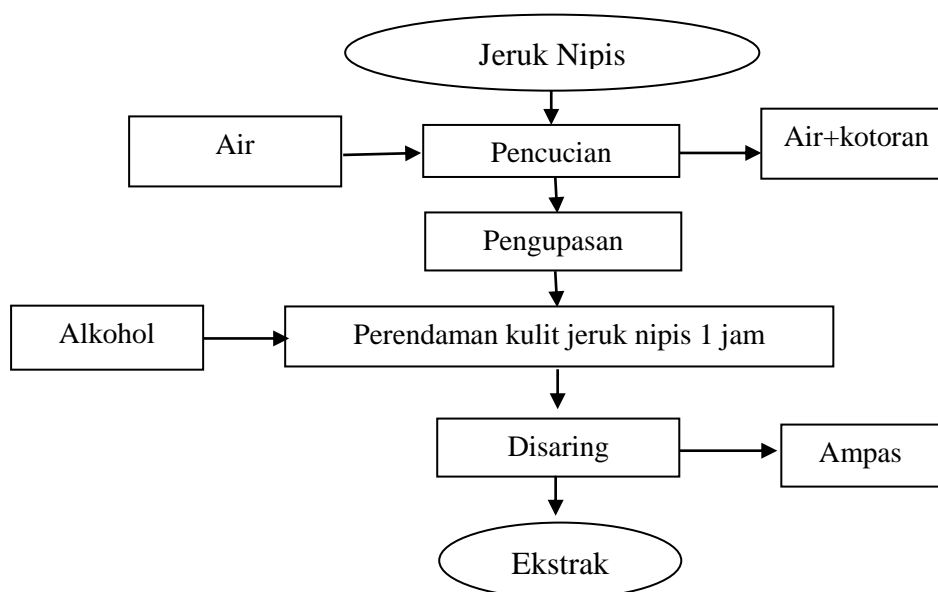
Pembuatan ekstrak daun waru dilakukan dengan beberapa tahapan, daun waru yang telah kering direndam dengan menggunakan aquades dengan suhu 100°C selama 10 menit kemudian disaring menggunakan kertas saring dan dihasilkan ekstrak daun waru. Aquades mendidih digunakan sebagai pelarut dengan tujuan memaksimalkan rendemen zat aktif dan ekstrak daun. Senyawa aktif seperti fenolik mudah larut pada pelarut polar seperti aquades (Houghton and Raman, 1998). Sementara perlakuan pemanasan akan memperbaiki kelarutan ekstrak (Pambayun dkk., 2007)



Gambar 4. Diagram alir pembuatan ekstrak daun waru
 Sumber: Ningsih dkk., (2013) yang telah dimodifikasi

3.4.2.2 Pembuatan Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Ekstrak kulit jeruk nipis didapatkan melalui beberapa tahapan. Jeruk nipis dicuci menggunakan air kemudian dilakukan pengupasan untuk memisahkan kulit dengan bagian buahnya, lalu dilakukan perendaman dalam alkohol selama 1 jam kemudian dilakukan penyaringan untuk memisahkan kulit dan dihasilkan ekstrak kulit jeruk nipis.



Gambar 5. Diagram ekstrak kulit jeruk nipis
 Sumber: Damarini dkk., (2011) yang telah dimodifikasi

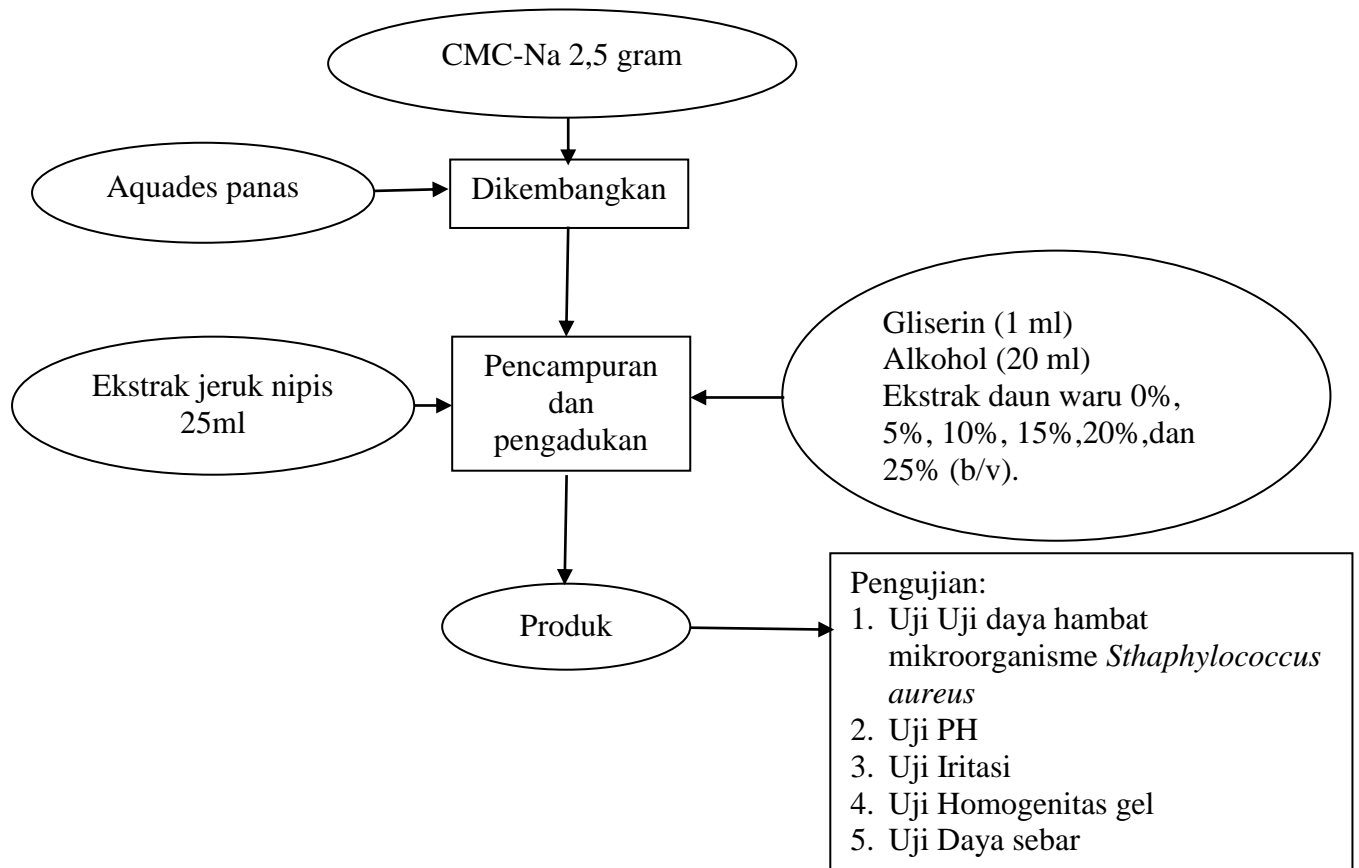
3.4.3. Pembuatan Formulasi Gel *Hand Sanitizer*

Pembuatan formulasi gel *hand sanitizer* dilakukan dengan 6 variasi konsentrasi ekstrak daun waru yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% (b/v) dalam 100 mL aquades.

Tabel 2. Formulasi pembuatan *Handsanitizer* (Putri *et al.*, 2017)

Bahan	Formula					
	W0	W1	W2	W3	W4	W5
Ekstrak kulit jeruk nipis	15,77%	15,77%	15,77%	15,77%	15,77%	15,77%
Gliserin	0,63%	0,63%	0,63%	0,63%	0,63%	0,63%
Aquades	63,09%	63,09%	63,09%	63,09%	63,09%	63,09%
CMC	1,57%	1,57%	1,57%	1,57%	1,57%	1,57%
Alkohol	12,61%	12,61%	12,61%	12,61%	12,61%	12,61%
Ekstrak daun waru	0 %	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %

Pembuatan *hand sanitizer* menggunakan ekstrak daun waru yang berbeda-beda tiap perlakuan yaitu sebesar 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% (b/v) dalam 100 mL aquades. Pembuatan *hand sanitizer* dilakukan dengan cara CMC-Na sebanyak 2,5 gram dikembangkan dengan *beaker glass* dengan menambahkan aquades panas sedikit demi sedikit, sambil diaduk terus-menerus sehingga gel terbentuk secara merata. Selanjutnya, ditambahkan gliserin 1 mL, alkohol 20ml, ekstrak jeruk nipis 25 mL, dan ekstrak daun waru dengan masing-masing konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% (b/v). Uji tahap analisis kualitas *hand sanitizer* diantaranya yaitu daya hambat *Staphylococcus aureus*, pH, iritasi kulit, homogenitas gel, dan daya sebar (Manus dkk., 2016).



Gambar 6. Diagram alir pembuatan *hand sanitizer*
 Sumber: Putri dkk., (2019) yang dimodifikasi

3.5. *Ethical clearance*

Ethical clearance atau kelayakan etik penelitian merupakan keterangan tertulis yang diberikan oleh komisi etik penelitian untuk riset yang melibatkan makhluk hidup (manusia, hewan, dan tumbuhan) yang menyatakan bahwa suatu proposal riset layak dilaksanakan. *Ethical clearance* diajukan kepada komisi etik peneliti kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan telah disetujui dengan nomor surat 618/UN26.18/PP.05.02.00/2021.

3.6. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengamatan terhadap uji daya hambat mikroba *Staphylococcus aereus*, pH, uji iritasi kulit, homogenitas gel, dan daya sebar.

3.6.1. Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus*

Uji daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dalam penelitian ini dilakukan dengan metode difusi kertas cakram. Tahap pertama pengujian ini yaitu dengan pembuatan media Nutrient Agar (NA) terlebih dahulu. Media NA digunakan sebagai tempat untuk membiakan bakteri *Staphylococcus aureus*. Setelah itu suspensi *Staphylococcus aureus* sebanyak 1ml diinokulasikan pada permukaan media NA dengan media spread plate dan diratakan dengan jarum ose.

Selanjutnya diletakan kertas cakram yang telah direndam hand sanitizer pada permukaan media selama \pm 30 menit. Kemudian diinkubasi selama 24 jam pada inkubator pada suhu 37°C dan diukur daerah hambat yang terbentuk menggunakan jangka sorong (Wahyudi, 2019).

3.6.2. Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui sensitifitas *hand sanitizer* terhadap kulit.

Rentang pesyaratan nilai pH sediaan gel yang memenuhi persyaratan SNI No. 06-2588 yaitu 4,5-6,5. Menurut Titaley dkk., (2014) kondisi sediaan dengan pH yang sangat rendah dapat menyebabkan kulit menjadi iritasi, sedangkan pada kondisi pH yang sangat tinggi juga dapat menyebabkan kulit tangan menjadi bersisik. Uji pH dilakukan dengan mengukur pH *hand sanitizer* menggunakan pH meter (Nurwaini dan Saputri, 2018).

3.6.3. Uji Iritasi Kulit

Uji iritasi dilakukan untuk mencegah terjadinya efek samping dan untuk mengetahui efek yang ditimbulkan terhadap kulit. Uji iritasi dilakukan pada 10 orang berjenis kelamin laki-laki dan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali (Lestari, 2020). Menurut Simatupang (2018) reaksi iritasi positif ditandai oleh adanya kemerahan, gatal-gatal, atau bengkak pada kulit lengan bawah bagian dalam yang diberi perlakuan. Adanya kulit merah diberi tanda (+), gatal-gatal (++) , bengkak (+++), dan yang tidak menunjukkan reaksi apa-apa diberi tanda (-). Uji iritasi kulit dilakukan dengan kriteria khusus diantaranya sehat, berusia 20-25 tahun, tidak terdapat luka di telapak tangan, tidak menggunakan kosmetik

ditelapak tangan dan tidak menggunakan antibiotik topical. Kuisisioner uji iritasi disajikan pada Gambar 7.

Gambar 7. Kuisisioner uji iritasi

KUISISIONER Uji IRITASI				
Nama :				
Tanggal :				
Produk : Handsanitizer Gel				
Instruksi : Oleskan 0,5 gram gel pada telapak tangan kemudian diamkan selama 15 menit, diamati dan catat reaksi yang terjadi.				
Kode sampel	Reaksi			
	Kulit Merah (+)	Gatal-gatal (++)	Bengkak (+++)	Tidak ada
W0				
W1				
W2				
W3				
W4				
W5				

3.6.4. Uji Homogenitas Gel

Homogen merupakan salah satu syarat sediaan gel *hand sanitizer*. Syarat homogenitas tidak boleh mengandung bahan kasar yang bisa diraba (Syamsuni, 2006). Homogenitas gel dapat dilihat dengan tidak adanya partikel-partikel yang

memisah. Uji homogenitas dilakukan untuk mengamati distribusi secara merata oleh *hand sanitizer*. Sediaan gel yang baik harus memenuhi persyaratan SNI No. 06-2588 yaitu sediaan gel yang tidak memiliki butiran kasar maupun gumpalan dalam sediaan tersebut. Uji dilakukan dengan meletakkan gel pada kaca gelas objek (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1979). Kemudian diamati secara visual ada tidaknya butiran kasar yang dapat diraba.

3.6.5. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan penyebaran gel *hand sanitizer* pada suatu permukaan. Uji daya sebar juga melihat kemampuan menyebarnya gel pada permukaan kulit dimana gel diharapkan mampu menyebar dengan mudah pada saat diaplikasikan pada kulit tangan. Nilai uji daya sebar yang memenuhi SNI No. 06-2588 yaitu sebesar 5-7 cm. Daya sebar yang baik terdapat pada rentang yaitu 5-7 cm yang memperlihatkan konsistensi dari *hand sanitizer* yang nyaman saat digunakan (Garg *et al.*, 2002) dengan cara sediaan gel ditimbang sebanyak 0,5 gram, setelah itu diletakkan gel tepat di bawah kaca bulat yang di bawahnya disertai dengan skala diameter. Kemudian ditutup dan diberi pemberat 150 gram lalu dibiarkan selama satu menit, setelah itu diukur diameter sebarannya (Nurwani, 2018).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa konsentrasi 25% daun waru dalam larutan asam ekstrak jeruk nipis merupakan perlakuan terbaik dengan daya hambat terhadap bakteri *Stphylococcus aureus* sebesar 16,18 mm; tidak terjadi iritasi (tidak terdapat ruam); dengan karakteristik pH 6,1; gel yang terbentuk homogen dan daya sebar sebesar 6,4 cm.

5.2. Saran

Saran yang diberikan untuk penelitian ini adalah sebaiknya pengujian iritasi tidak hanya menggunakan panelis laki-laki namun pada panelis perempuan juga karena diduga bahwa panelis perempuan memiliki sensitifitas yang lebih tinggi

DAFTAR PUSTAKA

- Adindaputri, Z., Nunuk P., dan Ivan A.W. 2013. Pengaruh Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia Swingle*) Konsentrasi 10% Terhadap Aktivitas Enzim *Glukosiltransferase Streptococcus mutans*. *Majalah Kedokteran Gigi*. 20(2):126- 131.
- Adelberg, Jawetz, & Melnick. 2017. *Medical Microbiology, 27 ED*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hlm 879
- Ajizah, A, 2004. Sensitivitas *Salmonella Typhimurium* terhadap Ekstrak Daun Psidium Guava L. Universitas Lambung Mangkurat. *Jurnal Bioscientiae* 1(1):8-31.
- Agusta, A. 2000 *Minyak Atsiri Tumbuhan Topika Indonesia, 19, 24*. ITB. Bandung.
- Aprilia, S. dan Yanti. W. 2019. Pemanfaatan Kulit Jeruk Nipis Sebagai Alternatif *Hand Sanitizer*. Institut Agama Islam Negeri Batusangkar. Batusangkar. *4 th International Conference on Education:227-232*
- Anna, K. 2012. *Khasiat dan Manfaat Jeruk Nipis Edisi ke-1*. Stomata. Surabaya.
- Astarini, N. P. F., Burhan, R. Y. P. dan Zetra, Y. 2010. Minyak Atsiri Dari Kulit Buah Citrus Grandis, *Citrus Aurantium (L.)* Dan *Citrus Aurantifolia (RUTACEAE)* Sebagai Senyawa Antibakteri Dan Insektisida. *Prosiding KIMIA FMIPA. ITS*. 5(6):16–27.
- Block, S. 2001. *Disinfection, Sterilization and Preservation, edisi 4, Williams and Wilkins*. USA. Page 38.

- Cahyani, N. M. E. 2014. Daun Kemangi (*Ocimum cannum*) Sebagai Alternatif Pembuatan *Hand sanitizier*. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 9(2):136-142.
- Dalimartha, S. 2000. *Atlas Tumbuhan Indonesia (Jilid II)*. Trubus Agriwidya. Jakarta. Hlm 214 .
- Dalimarta, S. 2004. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Trobus Agriwdya*. Bogor. Hlm V-VI .
- Damarini, M.R. 2011. Atlas Pengaruh Lama Proses Dan Kecepatan Putar Pada Maserasi Daging Buah Asam Jawa (*Tamarin indica L*). (Skripsi). Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta. Hlm 87.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia, Edisi III*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Diana, A. 2012. Pengaruh Desiminasi Dokter Kecil Tentang Penggunaan *Hand Sanitizer Gel* dan *Spray* Terhadap Penurunan Angka Kuman Tangan Siswa SDN Demakijo Gamping Sleman. (Skripsi). Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Garg, A., D. Aggarwal, S. Garg, and A. K. Sigla. 2002. *Spreading of Semisolid Formulation: An Update. Pharmaceutical Tecnology*. September:84-102.
- Hanafiah, K. 2008. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. USP. Palembang.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Edisi II*. Terjemahan Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro (Eds.). ITB. Bandung.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid III*. Cetakan ke-1. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.
- Houghton, P.J. dan Raman, A. 1998. *Laboratory Handbook for The Fractionation of Natural Extracts*. Thomson Science. London. 199 Page.

- Indriati, I.L., Cahyani, A., dan Harismah, K. 2019. Formulasi *Gel* Lidah Buaya dengan Bahan Tambahan Minyak Cengkeh sebagai *Hand Sanitizer*. *Seminar Nasional Edusainstek FMIPA UNIMUS 2019*. 359-364.
- Jawetz, M. dan Adelberg, S. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran edisi 23*. Buku Kedokteran ECG. Jakarta. Hlm 80-98.
- Kartikasari. 2008. Pengaruh Ekstrak Batang *Salvadora Persica* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus A-Haemolyticus* Hasil Isolasi Paska Pencabutan Gigi Molar Ketiga Mandibula (Kajian *In Vitro*). *Jurnal Fakultas Kedokteran Gigi*. 1(1):1-6.
- Kindangen, O. C., Yamlean, P. V. Y., & Wewengkang, D. S. (2018). Formulasi *Gel* Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) dan Uji Aktivitasnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(3):283–293.
- Larasati, R.P. 2020. Formulasi Gel Antiseptik Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum basilicum*) dan Uji Aktivitas Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* (Skripsi). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta. Hlm 77
- Larasati, D.A. dan Aprilia, E. 2016. Efek Potensial Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) sebagai Pemanfaatan *Hand Sanitizer*. 5(5):124-129.
- Lay, W.B. 1994. *Analisa Mikroba di Laboratorium, Edisi I*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. Hlm 110.
- Lestari, U., Suci, U., Latief, M. 2020. Uji Iritasi Dan Efektifitas *Spray Hand Sanitizer* Ekstrak Etanol Daun Jeruju (*Achantus Ilicifolious*) Sebagai Antibakteri. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 9(1):34-39.
- Lili, W., Baiq A. P. M., dan Purmafritriah, E. 2017. Formulasi Sediaan Gel *Handsanitizer* Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata Linn*) sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasetis*. 6(2): 47-57.

- Lusiana, K. 2013. Pemanfaatan Ekstrak Daun Waru Lengis (*Hibiscus tiliaceus*) Sebagai Antibakteri dan Alternatif Pembusa Alami dan Pada Sampo. (Skripsi). Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga. Hlm 14.
- Lolok, N., Awaliyah, N. dan Astuti, W. 2020. Formulasi Dan Uji Aktivitas Sediaan Sabun Cair Pembersih Kewanitaan Ekstrak Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus*) Terhadap Jamur *Candida albicans*. Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia. 6(1):59-80.
- Manus, N., Yam Lean, Paulina V.Y dan Kojong, Novel S. 2016. Formulasi Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) sebagai Antiseptik Tangan. Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT 5(3): ISSN 2302-2493.
- Melisa, R.T., Billy, J.K. dan Michael, A.L. 2015. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata L*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. Jurnal Ilmiah Farmasi, UNSRAT. 4(4):65-70.
- Monalisa, D., T. K. Handayani, dan D. Sukmawati. 2011, Uji Daya Antibakteri Ekstrak Daun Tapak Liman (*Elephantopus scaber L.*) Terhadap *Staphylococcus typhi*. Jurnal Biologi Bioma 9(2):13-20.
- Munifatul, L., Primadita H. S., dan Eko Y. P. 2019. Formulasi *Deodoran Roll On* Ekstrak Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus L.*) Pada Konsentrasi 3%; 5%; 8% dan Uji Aktivitas Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Journal of pharmacy*. (3)2:106-114.
- Mursito, B. 2006. *Ramuan Tradisional untuk Pelangsing Tubuh*. Penebar Swadya. Jakarta
- Nugraha, A. 2019. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Semprot Ekstrak Daun Mangkokan (*Polyscias Scutellaria*) dengan Kombinasi Natrium CMC dan Natrium Alginat Sebagai *Gelling Agent*. (Skripsi) UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta. Hlm 62.
- Ningsih, D.R., Zufahair., Kartika, D., and Fatoni, A. 2017. *Formulation of hand sanitizer with antibacterials substance from n-hexane extract of soursop leaves (Annona Muricata Linn)*. *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*. 13(1): 1-5.

- Ningsih, A.P. dan Nurmiati, A. A. 2013. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kental Tanaman Pisang Kepok Kuning (*Musa Paradisiaca Linn*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Echerichia coli*. *Jurnal Biologi*. 2(3):207-213.
- Nuria, M.C., Arvin, F. dan Sumantri. 2009. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Jurnal Ilmu – ilmu Pertanian*. 5(2):26-37.
- Nurwaini, S. dan Saputri, I.D. 2018. Pengujian Sifat Fisik dan Aktivitas Antibakteri Sediaan *Gel Hand Sanitizer* Ekstrak Daun Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata Prain*). *TM Conference Series* (1):78-85.
- Pambayun, R. Murdijati G. Slamet, S. dan Kapti, R. 2007. Kandungan Fenol Dan Sifat Antibakteri Dari Berbagai Jenis Ekstrak Produk Gambir (*Uncaria gambir Roxb*). *Majalah Farmasi Indonesia*. 8(3):141-146.
- Pangesti. 2014. Pengaruh Pendidikan Kesehatan Menggunakan *Storytelling* dan Permainan Ular Tangga Terhadap Tingkat Pengetahuan mencuci Tangan Pakai Pabun di TK Al Hidayah Ajung Kabupaten Jember. (Skripsi). Universitas Jember. Hlm 90.
- Pelczar, Michael J dan Chan, E. C. S. 1998. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid II*. Jakarta: UI Press. Hlm 997.
- Poeloengan, M., B. Logawa, T. Tresnowati, S. M, Noor, dan Supartono. 2016. Uji Antibakteri Ekstrak Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus L.*) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan Penapisan Kandungan Kimia. *Jurnal Media Peternakan* 24(23):45-48.
- Priosoeryanto BP, Huminto H, Wientarsih I, Estuningsih S. 2006. Aktivitas Getah 13 Batang Pohon Pisang dalam Proses Persembuhan Luka dan Efek Kosmetiknya pada Hewan. Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Putri, M.A., Saputra, M.E., Amanah, I.N. dan Fabian, V.A. 2019. Uji Sifat Fisik Sediaan *Gel Hand sanitizer* Ekstrak Daun Pucuk Idat (*Cratoxylum glaucum*). Universitas Bangka Belitung. Bangka Belitung. Hlm 39-41.

- Radji M, Suryadi H, Dan Ariyanti D. 2007. Uji Efektivitas *Antimikroba* Beberapa Merek Dagang Pembersih Tangan *Antiseptik*. *Majalah Ilmu Kefarmasian* 4(1):1-6.
- Raina. 2011. *Ensiklopedi Tumbuhan Berhasiat Obat*. Salemba Medika. Jakarta.
- Rakhmanda, A.P. 2008. Perbandingan Efek Antibakteri Jus Nanas (*Ananas Cosmosus L. merr*) pada Berbagai Konsentrasi Terhadap *Streptococcus Mutans*. Artikel Karya Tulis Ilmiah. Hlm 18.
- Reapina M, E. 2007. Kajian Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kulit Kayu Mesoyi (*Cryptocaria massoia*) Terhadap Bakteri Patogen dan Pembusukan Pangan. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm 38.
- Rosidah, A.N., Lestari, P.E. dan Astuti, P. 2014. Daya Antibakteri Ekstrak Daun Kendali (*Hippobroma longiflora [L] G. Don*) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Jurnal Pustaka Kesehatan*.
- Rukmana, R. 2003. *Tabulompat : Usaha Tani Jeruk Purut dalam Pot dan di Kebun*. Kanisius. Yogyakarta. Hlm 12-14.
- Rukmana, S. 1996. *Jeruk Nipis*. Kanisius. Yogyakarta. Hlm 49.
- Salle, A. J., 1961. *Fundamental Principle of Bacteriologi 5th Edition*. MC Graw Hill Book Company Inc. New York. 414-418:719-739.
- Saraswati, F.N. 2015. Uji AKtivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa Balbisiana*) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Propionibacterium acne*). (Skripsi). UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta. Hlm 63.
- Sari, F.P. dan Shofi, M.K. 2011. Ekstraksi Zat Aktif Antimikroba dari Tanaman Yodium (*Jatropha multifida linn*) Sebagai Bahan Baku Alternatif Antibiotik Alami. Artikel Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang. Hlm 7.

- Sari, P. S. 2012. Review Artikel: Kandungan dan Aktivitas Farmakologi Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* S.). Jurnal Farmaka Suplemen. 15(2):1-8.
- Sari, R dan Isdiartuti, R. 2006. Studi efektifitas sediaan gel antiseptik tangan ekstrak daun sirih (*Piper betle* Linn). Majalah Farmasi Indonesia. 17(4):163-169.
- Sari, Y.D., Djanah, S.N. dan Nuraini, L.H. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Secara In Vitro Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 35218 Serta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya. (4)3:144-239.
- Sartika, D., Budiarti, S., and Sudarwanto, M. 2012. *Phage Fr38 treatment on sprague dawley rat inferred from blood parameters and organ systems. Journal of Bioscience* 19(3):131 -136.
- Sartika, D., Herdiana N, Kusuma SN. 2019. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kulit dan Jantung Pisang Muli (*Musa Acuminata*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Journal Agritech*. 39(4).355-363.
- Sartika, D., Sutikno., Yuliana, N., Maghrifoh, S.R. 2019. Identifikasi Senyawa Antimikroba Alami Pangan Pada Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Dengan Menggunakan GC-MS. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 24(2):67-76.
- Sarwono, B. 2001. *Khasiat dan manfaat jeruk nipis: Mengenal jeruk nipis*. Agro Media Pustaka, Jakarta. Hlm 2-10.
- Sarwono, B. 2009. *Khasiat dan Manfaat Jeruk Nipis: Mengenal jeruk nipis*. Agro Media Pustaka. Jakarta. Hlm 23- 25.
- Setyaningsih, 2004. Resistensi Bakteri dan Antibiotik Alami dari Laut. Makalah (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung. Hlm 66.
- Simatupang, E.J. 2018. Formulasi Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Dari Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum* (Burm. F.) Alston). Institut Kesehatan Helvetia. Medan. Hlm 73.

- Sholihin, H., Haq, G. T., dan Permanasari A., 2010. Efektivitas Penggunaan Sari Buah Jeruk Nipis Terhadap Ketahanan Nasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*. 1(1):44-58.
- Surahmaida , Rachmawati A, Handayani E. 2020. Kandungan senyawa kimia daun waru (*Hibiscus tiliaceus*) di kawasan Lingkar Timur Sidoarjo. *Jurnal Of Pharmacy and Science*. (5)2:39-42.
- Syamsuhidayat, S dan Hutape. J.R. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Depkes RI. Jakarta.
- Syamsuni. 2006. *Farmasetika Dasar Dan Hitungan Farmasi, Penerbit Buku Kedokteran EGC*. Jakarta. Hlm 29 –31.
- Titaley, S., Fatimawali and Lolo, W.A., 2014, Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Mangrove Api-api (*Avicennia marina*). *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*. 3(2): 99-106.
- Voigt. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Diterjemahkan oleh Soendani Noerono*. UGM Press. Yogyakarta. Hlm 343
- Wahyono, Hendro et al., 2010. Preventing Nosocomial Infections: Improving Compliance with Standard Precautions in An Indonesian Teaching Hospital. *Journal of Hospital Infection* 2006 Sep: 64(1): 36-43.
- Wahyudi. 2019. Kajian Daya Hambat Ekstrak Campuran Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus L*) dan Daun Jati (*Tectona grandis*) Sebagai Antimikroba Alami dalam Menurunkan Cemaran *Eschericia coli* Pada daging Ayam (*Gallus domesticus*). (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung. Hlm 89.