

**FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN *GEL HAND*
SANITIZER MINYAK SERAI (*Cymbopogon citratus L.*)
DAN UJI AKTIVITAS TERHADAP BAKTERI
*Staphylococcus aureus***



KARYA TULIS ILMIAH

OLEH

GALUH SEKAR MAYANG

NIM. 2182047

**PROGRAM STUDI DIII FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2021**

**FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN *GEL HAND
SANITIZER* MINYAK SERAI (*Cymbopogon citratus L.*)
DAN UJI AKTIVITAS TERHADAP BAKTERI
*Staphylococcus aureus***

**FORMULATION AND EVALUATION OF LEMONGRASS OIL
(*Cymbopogon citratus L.*) HAND SANITIZER GEL
PREPARATIONS AND BACTERIAL ACTIVITY TEST OF
*Staphylococcus aureus***



KARYA TULIS ILMIAH

**DIAJUKAN SEBAGAI PERSYARATAN MENYELESAIKAN
JENJANG PENDIDIKAN DIPLOMA III FARMAS**

OLEH

GALUH SEKAR MAYANG

NIM. 2182047

PROGRAM STUDI DIII FARMASI

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL

SURAKARTA

2021

KARYA TULIS ILMIAH

**FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN GEL HAND
SANITIZER MINYAK SERAI (*Cymbopogon citratus L.*)
DAN UJI AKTIVITAS TERHADAP BAKTERI
*Staphylococcus aureus***

Disusunoleh:

GALUH SEKAR MAYANG

NIM. 2182047

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji
dan telah dinyatakan memenuhi syarat/sah

Pada tanggal 8 Maret 2021

Tim Penguji:

apt. Iwan Setiawan, S.Farm., M.Sc.

(Ketua)

apt. Solichah Rohmani, S.Farm., M.Sc.

(Anggota)

apt. Dwi Saryanti, S.Farm., M.Sc.

(Anggota)

Mengetahui,
Pembimbing utama



apt. Dwi Saryanti, S.Farm., M.Sc.

Menyetujui,
Ketua Program Studi



apt. Dwi Saryanti, S.Farm., M.Sc.

PERNYATAAN KEASLIAN KTI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah, dengan judul :

**FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN *GEL HAND SANITIZER*
MINYAK SERAI (Cymbopogon citratus L.) DAN UJI AKTIVITAS
TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus***

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Jenjang Pendidikan Diploma III Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan ataupun duplikasi dari Karya Tulis Ilmiah yang sudah dipublikasikan dan/ atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar pada Program Studi DIII Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila terdapat bukti tiruan atau duplikasi pada KTI, maka penulis bersedia untuk menerima pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh.

Surakarta, 8 Maret 2021



Galuh Sekar Mayang

NIM. 2182047

MOTTO

- Jika kamu tidak mengejar mimpimu, maka orang lain akan memperkejakanmu untuk mengejar mimpi mereka.
- Memulai dengan Penuh Keyakinan, Menjalankan dengan Penuh Keikhlasan, Menyelesaikan dengan Penuh Kebahagiaan.
- Melakukan hal sendirian itu tidak begitu menyedihkan, tapi justru membawa kearah kemandirian. Ketika kita melakukan sesuatu untuk seseorang, terkadang seseorang itu melupa akan hal itu.

PERSEMBAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua (Bp. Maryantoko dan Ibu. Heni Marsanti) yang telah memberi dukungan dan doa kepada saya.
2. Kampus tercinta Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) Nasional

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “ FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN *GEL HAND SANITIZER* MINYAK SERAI (*Cymbopogon citratus L.*) DAN UJI AKTIVITAS TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*” sebagai persyaratan dalam Program Pendidikan Tenaga Kesehatan Farmasi pada Program Studi Farmasi STIKES Nasional.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna. Dalam proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Hartono., M.,Apt. selaku ketua STIKES Nasional yang telah memberikan kesempatan untuk membuat dan menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Dwi Saryanti, M.Sc., Apt. selaku ketua prodi studi DIII Farmasi STIKES Nasional dan selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan, bantuan dan saran untuk Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Iwan Setiawan, S.Farm., M.Sc., Apt. selaku ketua penguji Karya Tulis Ilmiah yang telah memberi sarana dan arahan untuk Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Solichah Rohmani, M.Sc.,Apt penguji Karya Tulis Ilmiah yang telah memberi sarana dan arahan untuk Karya Tulis Ilmiah ini.

5. Pratiwi Maharani, A.Md. selaku Instruktur yang telah memberi arahan, bantuan, saran, dan menemani selama praktikum penelitian Karya Tulis Ilmiah.
6. Ratriadani, A.Md. dan Alwina, A.Md. selaku laboran yang telah membantu, menemani, memberi arahan dan saran selama praktikum penelitian Karya Tulis Ilmiah.
7. Teman – teman angkatan 2018 DIII Farmasi STIKES Nasional yang terlibat telah membantu penulis selama penelitian Karya Tulis Ilmiah dan David Syafarudin Okvaldi yang selalu memberi penulis semangat, dukungan, dan keyakinan.
8. Bapak dan Ibu dosen STIKES Nasional yang telah memberi ilmu, dan bantuan kepada penulis.
9. Semua pihak yang terlibat yang telah membantu dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah.

Penulis menyadari adanya Karya Tulis Ilmiah ini jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis meminta kritik dan saran yang dapat membangun dari semua pihak demi kemajuan penelitian yang akan datang. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat kepada siapapun bagi pembaca dan memberi manfaat ilmu pengetahuan khususnya di bidang kesehatan farmasi.

Surakarta, 19 Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	

A. Landasan Teori.....	6
1. Definisi Gel dan <i>Hand Sanitizer</i>	6
2. Deskripsi Bahan Gel <i>Hand Sanitizer</i>	10
3. Serai Dapur dan Minyak Serai.....	13
4. Minyak Atsiri	21
5. Kulit	22
6. Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	23
B. Kerangka Pikir.....	25
C. Hipotesis	26

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian.....	27
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
C. Instrumen dan Waktu Penelitian.....	28
1. Alat	28
2. Bahan	28
D. Identifikasi Variabel Penelitian.....	29
E. Definisi Operasional Variasi Penelitian.....	30
F. Alur Penelitian.....	31
1. Bagan	31
2. Cara Kerja.....	32
G. Analisis Data Penelitian.....	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Minyak Serai.....	39
B. Formulasi.....	40
C. Uji Stabilitas Fisik.....	41
1. Uji Organoleptis Gel <i>Hand Sanitizer</i> Minyak Serai.....	41
2. Uji Homogenitas Gel <i>Hand Sanitizer</i> Minyak Serai.....	44
3. Uji Viskositas Gel <i>Hand Sanitizer</i> Minyak Serai.....	45
4. Uji pH Gel <i>Hand Sanitizer</i> Minyak Serai.....	48
5. Uji Daya Lekat Gel <i>Hand Sanitizer</i> Minyak Serai	51
6. Uji Daya Sebar Gel <i>Hand Sanitizer</i> Minyak Serai.....	54
D. Uji Aktivitas Bakteri Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	57

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	61
B. Saran.....	62

DAFTAR PUSTAKA.....	63
---------------------	----

LAMPIRAN.....	70
---------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Minyak Serai.....	17
Tabel 2. Tabel Formulasi Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai	32
Tabel 3. Standar Kekerusuhan <i>Mc.Farland</i>	37
Tabel 4. Hasil Uji Organoleptis Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai.....	42
Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai	44
Tabel 6. Uji Viskositas Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai	45
Tabel 7. Uji pH Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai	49
Tabel 8. Uji Daya Lekat Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai	51
Tabel 9. Uji Daya Sebar Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Serai	14
Gambar 2. Pengecatan Bakteri <i>S. aureus</i>	24
Gambar 3. Koloni Bakteri <i>S. aureus</i> pada media BAP	24
Gambar 4. Kerangka Pikir	25
Gambar 5. Alur Penelitian	31
Gambar 6. Grafik Hasil Uji Viskositas Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai....	47
Gambar 7. Grafik Hasil Uji pH Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai.....	50
Gambar 8. Grafik Hasil Uji Daya Lekat Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai ..	53
Gambar 9. Grafik Hasil Uji Daya Sebar Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai...56	
Gambar 10. Grafik Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai	58

LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Sertifikat Minyak Serai.....	70
Lampiran 2. Gambar Uji Stabilitas Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai.....	72
Lampiran 3. Gambar Uji Aktivitas Bakteri Gel <i>Handsanitizer</i>	75
Lampiran 4. Uji Stabilitas Organoleptis Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai..	79
Lampiran 5. Uji Stabilitas Homogen Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai	83
Lampiran 6. Uji Stabilitas Viskositas Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai.....	84
Lampiran 7. Uji Stabilitas pH Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai.....	85
Lampiran 8. Uji Stabilitas Daya Lekat Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai....	86
Lampiran 9. Uji Stabilitas Daya Sebar Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai..	87
Lampiran 10. Uji Daya Hambat Bakteri Gel <i>Handsanitizer</i> Minyak Serai .	90
Lampiran 11. Uji <i>One Way ANOVA</i> Viskositas	91
Lampiran 12. Uji <i>One Way ANOVA</i> pH.....	92
Lampiran 13. Uji <i>One Way ANOVA</i> Daya Lekat.....	93
Lampiran 14. Uji <i>One Way ANOVA</i> Daya Sebar.....	94

INTISARI

Minyak serai (*Cymbopogon citratus L.*) memiliki kandungan senyawa-senyawa monoterpene seperti sitral dan geraniol yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Minyak serai gel *handsanitizer* memiliki nilai estetika yang baik, yaitu transparan, mudah merata jika dioleskan pada kulit tanpa penekanan, memberi sensasi dingin, tidak menimbulkan bekas dikulit dan mudah digunakan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui berapakah konsentrasi basis carbopol 940 yang paling baik dalam formula sediaan gel *handsanitizer* minyak serai (*Cymbopogon citratus L.*) dan bagaimana pengaruh perbedaan konsentrasi basis carbopol 940 terhadap stabilitas fisik gel *hand sanitizer* minyak serai (*Cymbopogon citratus L.*). Gel *handsanitizer* dibuat dengan konsentrasi minyak serai 12,5% dan konsentrasi basis carbopol 0,5%, 1%, dan 1,5%. Formulasi diuji stabilitas fisik selama 28 hari pada hari ke-0, ke-7, ke-28 meliputi hasil uji organoleptis, uji homogenitas, uji viskositas, uji pH, uji daya lekat, uji daya sebar, dan uji aktivitas antibakteri menggunakan metode sumuran. Data pengujian yang diperoleh dianalisis dengan *One Way Anova* dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil pengujian menunjukkan konsentrasi basis carbopol 940 1,5% paling baik dengan menunjukkan uji organoleptik (Gel kental, putih susu & jernih, bau khas serai), uji viskositas 250 ± 0 dPa.s, pH $6,5 \pm 0$ yang aman pada pH kulit, daya lekat $0,38 \pm 0,00$, daya sebar $6,1 \pm 0,3$ dan uji homogenitas dengan tidak terlihat adanya butiran kasar. Peningkatan konsentrasi carbopol dalam sediaan gel dapat meningkatkan viskositas dan daya lekat akan tetapi menurunkan daya sebar. Peningkatan konsentrasi carbopol dalam gel tidak mempengaruhi diameter zona hambat bakteri. Uji aktivitas bakteri formula dengan kandungan minyak serai menghasilkan zona hambat $\geq 86,00$ mm.

Kata Kunci : *Gel Handsanitizer, Cymbopogon citratus L., Carbopol 940, Staphylococcus aureus.*

ABSTRACT

Lemongrass oil (*Cymbopogon citratus* L.) contains monoterpene compounds such as citral and geraniol which have antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* bacteria. Lemongrass oil handsanitizer gel has good aesthetic value, which is transparent, easily evenly applied to the skin without pressing, gives a cool sensation, does not cause skin marks and is easy to use. The purpose of this study was to determine what is the best carbopol 940 base concentration in the lemon grass oil handsanitizer gel (*Cymbopogon citratus* L.) and how the effect of differences in carbopol 940 base concentration on the physical stability of lemongrass oil hand sanitizer gel (*Cymbopogon citratus* L.). Handsanitizer gel was made with 12.5% lemongrass oil concentration and 0.5%, 1%, and 1.5% carbopol base concentrations. The formulations were tested for physical stability for 28 days on days 0, 7, 28 including the results of the organoleptic test, homogeneity test, viscosity test, pH test, adhesion test, spreadability test, and antibacterial activity test using the well method. The test data obtained were analyzed by One Way Anova with a confidence level of 95%. The test results showed the best base concentration of carbopol 940 1.5% by showing the organoleptic test (thick gel, milky white & clear, distinctive smell of lemongrass), viscosity test of 250 ± 0 dPa.s, pH 6.5 ± 0 which is safe at pH skin, adhesion 0.38 ± 0.00 , spreadability 6.1 ± 0.3 and homogeneity test with no visible coarse grain. Increasing the concentration of carbopol in the gel preparation can increase the viscosity and adhesion but reduce the spreadability. Increasing the concentration of carbopol in the gel did not affect the diameter of bacterial inhibition. The bacterial activity test of the formula containing lemongrass oil resulted in an inhibition zone of ≥ 86.00 mm.

Keywords: Handsanitizer Gel, *Cymbopogon citratus* L., Carbopol 940, *Staphylococcus aureus*.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hand sanitizer merupakan salah satu bahan antiseptik berupa gel yang sering digunakan masyarakat sebagai media pencuci tangan yang praktis. Berdasarkan *food and drug administration* (FDA) bahwa *hand-sanitizer* bisa membunuh kuman dalam waktu kurang dari 30 detik. Cara pemakaiannya dengan ditetaskan di telapak tangan, kemudian diratakan di permukaan tangan (Sari, 2006).

Staphylococcus aureus salah satu bakteri yang paling sering mengkontaminasi kulit tangan. Penyebaran *Staphylococcus aureus* paling sering ditularkan dari tangan ke tangan (WHO, 2013). Rahmi *et al.* (2015); Herlina *et al.* (2015) menyatakan bahwa bakteri *S. aureus* dapat menyebabkan terjadinya berbagai jenis infeksi mulai dari infeksi kulit ringan, keracunan makanan sampai dengan infeksi sistemik. Menurut Greenwood (1995) klasifikasi respon hambatan pertumbuhan mikroba yaitu diameter >20 mm menunjukkan daya hambat sangat kuat (bakteri sangat rentan), jika diameter zona bening sekitar 10 - 20 mm menunjukkan daya hambat kuat (bakteri rentan), jika diameter zona bening 5–10 mm menunjukkan daya hambat cukup/medium (bakteri cukup resisten) dan jika diameter zona bening < 5 mm menunjukkan daya hambat kurang (bakteri resisten). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Masniari

Poeloengan (2009) minyak atsiri serai dapat membentuk zona hambat pertumbuhan bakteri. Konsentrasi minyak atsiri serai 12,5% mempengaruhi besar zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat 10,5mm menunjukkan daya hambat sangat kuat (bakteri sangat rentan). Minyak serai dapur memiliki bau lemon yang keras karena mengandung kadar sitral yang tinggi (65% sampai 85%) sehingga minyak serai dapur dinamakan lemongrass oil. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ewansiha dkk (2012), dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis diketahui bahwa kandungan fitokimia yang terdapat pada serai dapur adalah tanin, flavonoid, fenol, karbohidrat dan minyak esensial. Zat-zat ini berfungsi sebagai antiprotozoal, anti-inflamatori, antimikrobia, antibakterial, anti-diabetik, antikolinesterase, *molluscidal*, dan antifungal. Serai juga mudah dibudidayakan dan diakses oleh banyak orang sehingga fleksibel untuk dijadikan obat. Menurut Ariyani dkk (2008), serai juga banyak mengandung minyak atsiri yang tersusun dari senyawa senyawa monoterpen seperti sitral dan geraniol.

Minyak serai dijadikan sediaan gel, karena gel memiliki nilai estetika yang baik, yaitu transparan, mudah merata jika dioleskan pada kulit tanpa penekanan, memberi sensasi dingin, tidak menimbulkan bekas dikulit dan mudah digunakan (Ansiah, 2014). Basis gel merupakan bahan utama dalam formulasi sediaan gel. Ada berbagai macam basis gel yang dapat digunakan, baik dari alam, semi sintetis maupun sintetis (Carbopol,

Tragakan, Na-CMC, HPMC). Carbopol 940 merupakan salah satu kelompok dari polimer akrilat yang berikatan saling silang dengan polialkenil eter. Carbopol 940 digunakan sebagai basis gel *handsanitizer* minyak serai, karena dengan konsentrasi yang kecil dapat menghasilkan gel dengan viskositas yang tinggi (Rowe, 2006). Basis carbopol ini tidak beracun dan dapat diterima dengan baik di kulit (R. voight, 1995: 359). Konsentrasi lazim carbopol sebagai *gelling agent* yaitu dengan 0,5-2% (Rowe et al., 2006).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan sediaan gel *handsanitizer* dengan perbedaan konsentrasi basis carbopol 940 0,5%, 1%, 1,5% yang berpengaruh terhadap stabilitas fisik. Mengacu kepada daya antibakteri yang dimiliki minyak serai, maka pada penelitian ini diujikan manfaat minyak serai digunakan sebagai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dapat di rumuskan :

1. Berapakah konsentrasi basis carbopol 940 yang paling baik dalam formula sediaan gel *handsanitizer* minyak serai (*Cymbopogon citratus L.*) ?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan konsentrasi basis carbopol 940 terhadap stabilitas fisik gel *hand sanitizer* minyak serai (*Cymbopogon citratus L.*)?

C. Tujuan Penelitian

Gel *hand sanitizer* minyak serai bertujuan untuk :

1. Mengetahui konsentrasi basis carbopol 940 yang paling baik dalam formula sediaan gel *handsanitizer* minyak serai (*Cymbopogon citratus L.*)
2. Mengetahui perbedaan konsentrasi basis carbopol 940 terhadap stabilitas fisik gel *hand sanitizer* minyak serai (*Cymbopogon citratus L.*).

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu :

1. Memberikan informasi mengenai manfaat minyak serai (*Cymbopogon citratus L.*) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Memberikan informasi tentang formula dan evaluasi yang baik pada uji stabilitas fisik gel *handsanitizer* dari minyak serai (*Cymbopogon citratus L.*)

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimental, penelitian eksperimental adalah penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dengan kontrol yang ketat (Sedarmayanti dan Syarifudin, 2002). Penelitian ini termasuk penelitian eksperimental karena untuk mengetahui aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada formulasi sediaan gel *hand sanitizer* dari minyak serai (*Cymbopogon citratus.L*) dengan konsentrasi 12,5% dan untuk mengetahui pengaruh basis Carbopol 940 sebagai *gelling agent* dengan macam konsentrasi basis yang berbeda (0,5%, 1%, 1,5% dan 0,5% kontrol negatif). Kontrol negatif gel tanpa minyak serai digunakan basis carbopol dengan konsentrasi 0,5% karena carbopol memiliki viskositas 40.000-60.000 mPas pada konsentrasi 0,5%. Sediaan gel *hand sanitizer* minyak serai yang dihasilkan di lakukan uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji viskositas, uji daya lekat, uji daya sebar, dan uji aktivitas antibakteri.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Formulasi dan Teknologi Sediaan Padat dan Semi Padat (TEKFAR) dan Laboratorium Mikrobiologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Waktu penelitian dimulai dari bulan Januari 2021 - Februari 2021.

C. Instrumen Penelitian

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Pembuatan gel *hand sanitizer* minyak serai adalah timbangan digital (AD-600), mortir dan stamfer, cawan porselin, *beker glass (Iwaki pyrex)*, gelas ukur (*Iwaki pyrex*), kaca arloji batang pengaduk. Evaluasi stabilitas fisik sediaan gel *hand sanitizer* adalah lempengan kaca, anak timbang, pH meter, alat uji daya lekat, alat uji viskositas (*RION VT-04F*), *stopwatch*,. Uji bakteri gel minyak serai adalah cawan petri, *oven (ALL AMERICAN)*, *ohse* bulat dan lurus, kapas lidi steril, pinset, tabung reaksi (*pyrex*), rak tabung reaksi, serbet, mikro pipet (*dragon*), *yellow tip*, *autoclave (ALL AMERICAN)*, Inkubator (*memmert*), *mikroskop (novel)*, pembakar spirtus, korek api, *object glass (pyrex)*, *cork borner*, jangka sorong, latar belakang hitam, penggaris.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Minyak Serai dari PT.Darjeeling Sembrani Aroma Kabupaten. Pisang, Kecamatan. Sumur, Kota Bandung. Bahan untuk pembuatan sediaan gel *hand sanitizer* adalah Carbopol 940 (PT. Kimia Jaya), Trietanolamin (TEA) (CV. Cipta Kimia), Metil paraben (CV. Cipta Kimia), Propil paraben (CV. Cipta Kimia), Propilen glikol (CV. Cipta Kimia), Aquades. Bakteri

Staphylococcus aureus (biakan yang diambil dari *stam* laboratorium mikrobiologi dan parasitologi STIKES Nasional). Bahan untuk daya hambat bakteri adalah Stok Bakteri, BAP, MSA, NA miring, NA *plate*, Cat Gram ABCD, NaCl 0,9%, Suspensi Bakteri, Plasma Citrat, Minyak Emersi, Alkohol *Mikroskop*, BHI, Cairan Desinfektan, Mc. Farland 0,5.

D. Identifikasi Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

Konsentrasi basis carbopol 940 yang ditambahkan untuk menghasilkan gel dengan sifat fisik yang baik.

2. Variabel terikat

Variabel terikat yaitu hasil uji kualitas fisik meliputi hasil uji organoleptis, uji viskositas, uji daya lekat, uji daya sebar, uji homogenitas, uji pH, dan hasil uji aktivitas antibakteri.

3. Variabel terkendali

Variabel terkendali yaitu variabel yang berpengaruh tetapi dapat dikendalikan yaitu konsentrasi bahan eksipien carbopol 940 dalam pembuatan gel *hand sanitizer*.

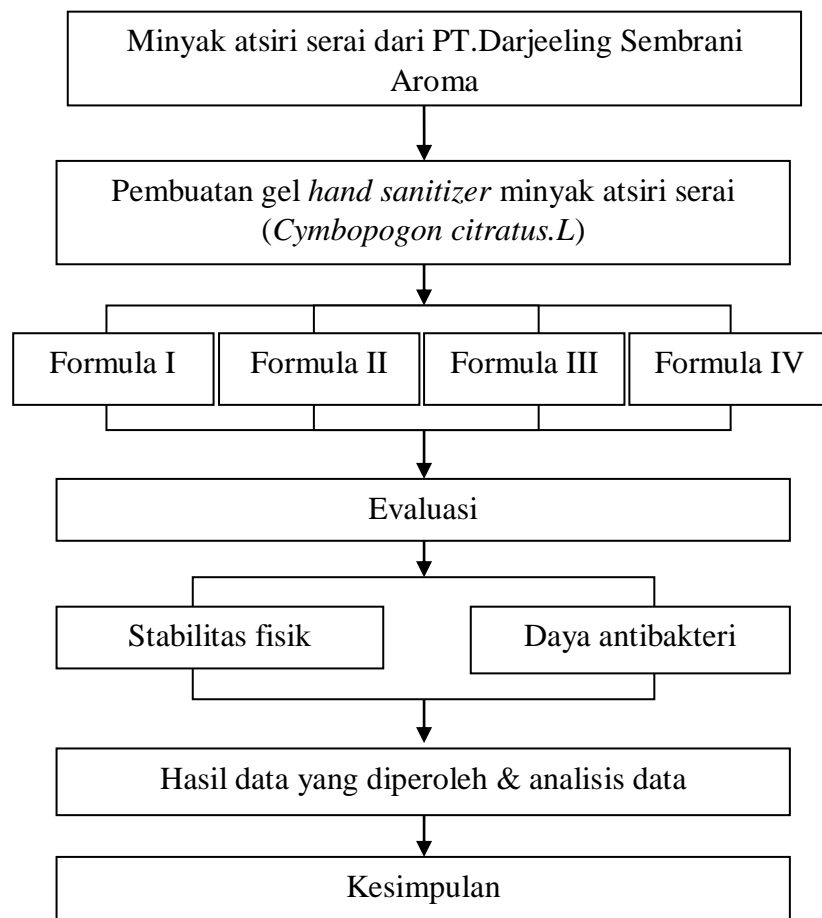
E. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Bahan aktif yang digunakan adalah Minyak atsiri (*Cymbopogon citratus L*) yang diperoleh dari PT.Darjeeling Sembrani Aroma Kb. Pisang, Kec. Sumur, Kota Bandung.
2. Menurut Ariyani, F., Setiawan, L. E., Soetaredjo, F. E. (2008) Minyak serai memiliki kandungan senyawa-senyawa monoterpene seperti sitral dan geraniol yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.
3. Uji stabilitas fisik sediaan gel *hand sanitizer* minyak serai (*Cymbopogon citratus L.*) selama 28 hari pada hari ke-0, ke-7, ke-28. Stabilitas fisik adalah mengevaluasi perubahan sifat fisika dari dari suatu produk yang tergantung waktu (periode penyimpanan). Contoh pengujian pada gel dilihat dari uji organoleptis, uji homogenitas, uji viskositas, uji pH , uji daya lekat dan uji daya sebar.
4. Uji antibakteri sediaan gel *hand sanitizer* minyak serai (*Cymbopogon citratus L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, bakteri diambil dan digoreskan secara pemerataan dengan kapas lidi pada media NA *plate* yang telah mengeras, diinkubasi pada suhu 37°C selama 15 menit. Pada media NA *plate* yang sudah kering dibuat lubang sumuran dengan *cork borer* diameter 4mm, diisi dengan gel

handsanitizer pada sumuran dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Zona daya hambat / zona radikal merupakan suatu daerah disekitar disk dimana sama sekali tidak adanya pertumbuhan bakteri, potensi antibakteri diukur dengan mengukur diameter dari zona radikal.

F. Alur Penelitian

1. Bagan



Gambar 5. Alur Penelitian

2. Cara Kerja

a. Formula dan Cara Pembuatan Gel *Handsanitizer* Minyak Serai

Formula yang digunakan untuk pembuatan gel *hand sanitizer* pada penelitian ini adalah :

Tabel 2. Tabel Formulasi Gel *Handsanitizer* Minyak Serai

Nama bahan	Satuan	Penimbangan bahan			
		F1	F2	F3	F4 (-)
Minyak atsiri serai	g	6,25	6,25	6,25	-
Carbopol 940	g	0,25	0,5	0,75	0,25
Trietanolamin	g	1,5	1,5	1,5	1,5
Metil paraben	g	0,1	0,1	0,1	0,1
Propilparaben	g	0,01	0,01	0,01	0,01
Propilen glikol	g	7,5	7,5	7,5	7,5
Aquades ad	g	50	50	50	50

Cara pembuatan gel: Carbopol 940 dalam *mortir* dihaluskan ditambah air panas dan kembangkan, kemudian diaduk. Minyak serai dan carbopol 940 yang sudah dikembangkan di campur, kemudian diaduk sampai homogen. Metil paraben, Propil paraben, dan Propilen glikol dicampur dalam cawan porselen, diaduk sampai homogen. Setelah tercampur rata masukkan ke dalam campuran Carbopol 940 dan minyak serai, kemudian ditambahkan

TEA tetes demi tetes sambil diaduk sampai terbentuk gel, kemudian ditambahkan air sampai volume 50gram.

b. Evaluasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Minyak Serai.

Uji Stabilitas Fisik dilakukan selama 28 hari pada hari ke-0, ke-7, dan ke-28 dengan tujuan pada waktu tersebut didapatkan gambaran hasil kestabilan fisik sediaan gel selama penyimpanan.

1) Uji organoleptis

Uji organoleptis dilakukan secara visual dan dilihat secara langsung bentuk, warna, bau, dari gel yang dibuat. Gel biasanya jernih dengan konsentrasi setengah padat (Ansel, 1998).

2) Uji Homogenitas

Dilakukan dengan cara mengoleskan 0,1 g sediaan gel pada lempeng kaca transparan dan diamati homogenitasnya. Sediaan uji harus menunjukkan susunan yang homogen, ditunjukkan dengan tidak terdapatnya butiran-butiran kasar di atas gelas objek tersebut (Voigt, 1984).

3) Uji viskositas

Sediaan diukur viskositasnya menggunakan alat viskometer (Rion®). Sediaan uji dimasukkan dalam wadah, kemudian spindel yang sesuai dimasukkan dalam sediaan hingga tanda

batas. Setelah penunjuk skala menunjukkan angka yang tetap, pengukuran dianggap selesai (Sari, 2014). Viskositas gel yang baik berada pada rentang 50 – 1000 dPa.s, dengan viskositas optimal 200 dPa.s (Nurahmanto et al., 2017).

4) Uji pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter, pada suhu kamar. Sebelum digunakan, elektroda pH meter dicuci dan dibilas dengan air suling kemudian dikeringkan. Alat dikalibrasi dengan menggunakan larutan dapar standar pH 4 dan pH 7. Diulangi sebanyak tiga kali (Depkes RI, 1995). Rentang pH yang baik pada sediaan gel menurut Barry (1983) adalah 4 – 6,8.

5) Uji daya lekat

Gel diletakkan diatas objek *glass*, kemudian objek gelas yang lain diletakkan diatasnya dan ditekan dengan beban seberat 500gram selama 5 menit. Selanjutnya, objek gelas dipasangkan pada alat uji. Kemudian berat beban seberat 500g dilepaskan dan dicatat waktunya sehingga kedua objek gelas tersebut terlepas (Dewantari D. R, Suhgihartini N., 2015). Syarat daya lekat yaitu lebih dari 1 detik (Yusuf dkk., 2017).

6) Uji daya sebar

Sebanyak 0,5 gram sampel gel diletakkan di atas kaca bulat berdiameter 15 cm, kaca lainnya diletakkan di atasnya

dan dibiarkan selama 1 menit. Diameter sebar gel diukur. Setelahnya, ditambahkan 150 gram beban tambahan dan didiamkan selama 1 menit lalu diukur diameter yang konstan (Astuti, et al., 2010). Daya sebar yang memenuhi syarat yaitu 5-7 cm (Yusuf dkk., 2017)

c. Evaluasi Antibakteri Gel *Hand Sanitizer* Minyak Serai

1) Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat-alat dan bahan yang akan digunakan dicuci, dibungkus, dan diseterilkan terlebih dahulu. Alat-alat gelas seperti cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer, pipet volume dimasukkan ke dalam *oven* (pemanasan kering) dan disterilkan pada suhu 175°C selama 2 jam. Alat dan bahan yang tidak tahan pemanasan kering seperti media, tips dimasukkan dalam *autoclave* (pemanasan basah) pada suhu 121°C selama 15 menit (Lili, dkk., 2017)

2) Pembuatan Media NA

Media NA (*Nurient Agar*) dibuat dengan menimbang *Nutrien Agar* sebanyak 2 gram lalu dilarutkan dengan air suling hingga 100ml pada labu *erlenmeyer* dan dipanaskan hingga larut kemudian disterilkan didalam *autoclaf* pada suhu 121°C, tekanan 1 atm selama 15 menit (Fifendy, 2017). Untuk

inokulasi bakteri sebanyak 15 mL medium yang telah dipanaskan.

3) Pembuatan Stok Bakteri dan Suspensi Bakteri

Siapkan media NA miring. Menggunakan *ohse* lurus di inokulasikan bakteri ke media NA miring dengan cara ditusukkan pada lereng bagian tengah *ohse*. Tarik mengikuti bekas tusukkan kemudian goreskan *zig zag* pada lereng media. Inokubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Suspensi bakteri dibuat dengan cara mengambil beberapa koloni dari media NA miring yang telah dikultur dimasukkan ke NaCl 0,9 % Setelah itu dibandingkan dengan kekeruhan larutan standar *Mc.Farland* 0,5. *Mc Farland* adalah peyetaraan konsentrasi mikroba dengan menggunakan larutan BaCl₂ 1% dan H₂SO₄ 1%. Standar kekeruhan *Mc.Farland* ini dimaksudkan untuk menggantikan perhitungan bakteri satu per satu dan untuk memperkirakan kepadatan sel yang akan digunakan pada prosedur pengujian antimikroba.

Tabel 3. Standar Kekerkuhan *Mc Farland*

Skala Mc Farland	CFU (10 ⁸ /mL)	1% BaCl ₂ /1% H ₂ SO ₄ (mL)	Absorbansi
0,5	150	0,05/9,95	0,132
1	300	0,1/9,9	0,257
2	600	0,2/9,8	0,451
3	900	0,3/9,7	0,582

Sumber : Sutton 2011

4) Uji Antibakteri

Uji Antibakteri dilakukan dengan metode pemerataan suspensi bakteri menggunakan kapas lidi keseluruh permukaan media NA *plate* hingga merata dan dengan metode difusi sumuran dengan cara membuat 1 sumuran pada media yang telah diinokulasikan dengan suspensi bakteri *Stapylococcus aureus* untuk formula I, formula II, formula III, formula IV ke dalam sumuran tersebut diisi 10 μ l formula gel *hand sanitizer* yang dibuat dengan cetakan *cork borer* dengan diameter 4mm. Diinkubasi pada suhu 37 °C selama 18-24 jam dan diukur diameter zona hambatnya (zona radikal) dengan menggunakan jangka sorong (Sorbareeyah, 2015).

G. Analisis Data Penelitian

1. Analisis data dilakukan secara deskriptif, dari pengujian stabilitas fisik gel *hand sanitizer* minyak serai akan diuji perbedaan dari uji organoleptis, uji viskositas, uji daya lekat, uji daya sebar, uji pH, uji homogenitas pada formula I, formula II, formula III, dan formula IV, untuk mengetahui efektivitas gel *hand sanitizer* minyak atsiri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan cara pengamatan zona hambatannya.
2. Data hasil yang telah diuji perbedaan dari pengujian uji viskositas, uji pH, uji daya lekat, uji daya sebar, dan hasil uji aktivitas antibakteri, dianalisis dengan metode satu arah (*one way*) ANOVA dengan aplikasi SPSS tipe 18. Analisis pengujian uji stabilitas fisik dengan dibuat grafik stabilitas pada hari 0 sampai hari ke 28 pada suhu kamar (27-30°C), dengan pengamatan dan pengujian pada hari ke-0, ke-7, ke-28.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

1. Dari hasil pengujian gel *handsanitizer* minyak serai (*Cymbopogon citratus L.*) konsentrasi basis carbopol 1,5% yang paling baik dengan menunjukkan uji organoleptis (gel kental, warna putih susu & jernih, bau khas serai), uji homogenitas yang di tandai dengan tidak terdapat adanya butiran kasar, uji viskositas 250 ± 0 dPa.s, uji pH $6,5 \pm 0$ yang aman pada pH kulit, uji daya lekat $0,38 \pm 0,00$ detik , uji daya sebar $6,1 \pm 0,3$ g.cm/s dan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat $\geq 86,00$ mm
2. Dari hasil uji stabilitas fisik gel *handsanitizer* minyak serai (*Cymbopogon citratus L.*) perbedaan konsentrasi basis carbopol 940 mampu mempengaruhi uji viskositas, daya lekat dan daya sebar yaitu semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* carbopol dalam gel *handsanitizer* minyak serai (*Cymbopogon citratus L.*) maka viskositas semakin tinggi, daya lekat semakin tinggi, sedangkan daya sebar semakin menurun, akan tetapi perbedaan konsentrasi basis carbopol tidak mempengaruhi uji organoleptis, uji homogenitas dan pH. Sediaan gel *handsanitizer* dengan kandungan minyak serai pada formula I, II, dan III memiliki zona hambat sangat kuat yaitu $\geq 86,00$ mm.

2. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan perbedaan formulasi pada sediaan gel *handsanitizer* minyak serai agar memenuhi syarat terhadap uji viskositas, uji daya lekat , uji daya sebar dan perlu dilakukan pengujian uji proteksi.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbedaan konsentrasi minyak serai untuk memperoleh potensi antibakteri yang diukur dengan mengukur diameter dari zona radikal dan membandingkan aktivitas antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad I, A., Nurjannah, B., 2017, Uji Daya Hambat Formula Gel Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus Alba L.*) Sebagai Anti Acne Terhadap Bakteri *Propionibacterium acne*, *Jurnal of Pharmacy*, Program Studi Farmasi, Fakultas FATERSI, Universitas Megarezky, Makassar, Indonesia, 90234
- Ansel, H.C., 1989, Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, Edisi Keempat, terjemahan Ibrahim dan Farida, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Aryani, F., Setiawan, L. E., Soetaredjo, F. E., 2008, Ekstraksi Minyak Atsiri dari Tanaman Sereh dengan menggunakan Pelarut Metanol, Aseton, dan Nheksana, *Laporan Penelitian*, Fakultas Teknik Kimia, Universitas Widya Mandala Surabaya, 7(2). 124-133.
- Astuti, I.Y., D. Hartanti., A. Aminiati., 2010, Peningkatan Aktivitas Antijamur *Candida albicans* Salep Minyak Atsiri Daun Sirih (*Piperbettle LINN.*) melalui Pembentukan Kompleks Inklusi dengan β -siklodektrin, *Majalah Obat Tradisional*, **15**: 94-99
- Aviasti, A., Nugraha, Aswardi, N., Reni, A., 2016, Teknologi Penyulingan Minyak Sereh Wangi Skala Kecil dan Menengah Di Jawa Barat, *Jurnal Teknologi Industri*, Vol. 22 No 9 Desember 2016 : 664-672
- Banu, A.W., Dhadhang, W.K., Iskandar, S., 2013, Formulasi dan Efektivitas Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Lengkuas (*Alpinia galanga (L.)*)

- Willd.), *JURNAL ILMU KEFARMASIAN INDONESIA*, September 2013, hlm. 102-107 Vol. 11, No. 2
- Departemen Kesehatan RI, 1995, Farmakope Indonesia edisi V, Jakarta, Hlm. 413,551, 618, 687, 712-713, 756.
- De Simon., Robert, S., Peter, S., Gradeff., 1977, Process for the hydrogenation of citral to citronellal and of citronellal to citronellol using chromium-promoted Raney nickel catalyst, United States Patent, USA, 4,029,709, 14 juni.
- Dewantari, D.R., Sugihartini, N., 2015, Formulasi dan Uji Aktivitas Gel Ekstrak Daun Petai Cina (*Leucaena glauca*, Benth) sebagai Sediaan Obat Luka Bakar, *Tesis*, FARMASAINS, 2(5): 217-222.
- Dirjen POM, 1995, Farmakope Indonesia Edisi IV, Jakarta, Depkes RI
- Donovan, M.D., Flanagan, D.R., 1996, Bioavailability of Disperse Dosage Forms, dalam Libermann, H.A., Lachman, L., Schwartz, J.B., *Pharmaceutical Dosage Forms: Disperse System*, 2nd Ed., 2, 316, *Marcell Dekker Inc, New York*
- Dwi, P.H., Patihul Husni²., Kusdi Hartono., 2017, Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Bunga Lavender (*Lavandula Angustifolia Miller*), *Laporan Penelitian*, Sumedang, Jawa Barat, Suplemen Volume 15 Nomor 1
- Ely, J.K., Frans, G., Ijong., Henny, A. D., 2017, Karakteristik *Staphylococcus Aureus* Yang Di Isolasi Dari Ikan Asap Pinekuhe Hasil Olahan

Tradisional Kabupaten Sangihe, *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, Volume 20 Nomor 1

Ewansiha, J.U., Garba, S.A., Mawak, J.D., dan Oyewole, O.A., 2012, Antimicrobial Activity of *Cymbopogon citratus* (Lemon Grass) and It's Phytochemical Properties, *Frontiers in Science*, 2(6):214-220

Greenwood, 1995, Antibiotic susceptibility (sensitivity) test, antimicrobial and chemotherapy, USA, *Mc Graw Hill Company*

Herlina, N., Fifi, A., Aditia, D.C., Poppy, D.H., Qurotunnada., Baharuddin, T., 2015, Isolasi dan Identifikasi *Staphylococcus aureus* dari susu mastitis subklinis di Tasikmalaya, *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, Jawa Barat 1(3): 413-417.

Heyne, K., 1987, *Tumbuhan Berguna Indonesia, Volume II*, Yayasan Sarana Wana Jaya, Diedarkan oleh Koperasi Karyawan, Badan Litbang Kehutanan, Jakarta.

Howarto, Mario, S., 2015, Uji Efektivitas Antibakteri Minyak Atsiri Sereh Dapur sebagai Bahan Medikamen Saluran Akar terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis*, *Jurnal e-GiGi(eG)*, Vol 3. No 2, Hal: 432- 438.

Leung, A.Y., 1980, *Encyclopedia of Common Natural Ingrediens*: Jhon Wiley & Sons, *New York*.

Lili, W., Baiq Ayu, Aprilia, M., En Purmafitriah., 2017, Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn) Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Farmasetis*, Volume 6 No 2, Hal 47 - 57, November 2017

- Marlia Ferdayanti, Prof. Hardjono Sastrohamidjojo, Riyanto, Pemekatan Sitronelal Dalam Minyak Sereh Wangi (*Cymbopogon Nardus L.*) Dengan Fraksinasi Distilasi Dan Identifikasi Menggunakan K_g-Sm, *Indonesian Journal of Chemical Research*, ndo.J.Chem.Res, Vol 2
- Martin, A., Swarbick, J., Cammarata, 1993, *Farmasi Fisik : Dasar – Dasar Kimia Fisik Dalam Ilmu Farmasetik*, Diterjemahkan Oleh Yoshita, 1079, Universitas Indonesia Press, Jakarta
- Masniari Poeloengan., 2009, Pengaruh Minyak Atsiri Serai (*Andropogon Citratus Dc.*) Terhadap Bakteri Yang Diisolasi dari Mastitis Subklinis, *Laporan Penelitian*, Berita Biologi 9(6) - Desember 2009
- Melani, D., Purwanti, T., Soeratri, W., 2005, Korelasi Kadar Propilenglikol Dalam Basis Dan Pelepasan Dietilammonium Diklofenak Dari Basis Gel Carbopol ETD 2020, *Majalah Farmasi Airlangga*, 5(1)
- Moh. Rivai, N., Nur, A.S., Yesintha, A.M., 2020, Perbedaan Efektivitas Hand-Sanitizer Dengan Cuci Tangan Menggunakan Sabun Sebagai Bentuk Pencegahan Covid-19, *Juornal of Health Sciences and Research*, Vol. 2, No 2 (2020) : Juli
- Muhlisah, F., 1999, Temu-temuan dan Empon- empon, Budidaya dan Manfaatnya, Cetakan 1, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, Hal: 77-80.
- Noriko M., Paulina, V.Y., YamLean., Novel, S., Kojong., 2016, Formulasi Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Sereh (*Cymbopogon Citratus*) Sebagai Antiseptik Tangan, *Jurnal Ilmiah Farmasi*, UNSRAT Vol. 5 No. 3 AGUSTUS 2016 ISSN 2302 – 2493

- Nurahmanto D., Mahrifah I.R., Firda R., Imaniah, N., Rosyidi V.A., 2017, Formulasi Sediaan Gel Dispersi Padat Ibuprofen : Studi Gelling Agent dan Senyawa Peningkat, *Jurnal Ilmiah*, Manuntung, 3 (1), 96–105.
- Nurlina Octavia., 2016, Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Pala (Myristica Fragranshoutt.) : Uji Stabilitas Fisik Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus, *Laporan Penelitian*, Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah, Surakarta
- PubChem., 2016, Geraniol, National Center for Biotechnology Information, US, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Borneol#section=Information-Sources> diakses 6 April 2018.
- Rahmi Y, Darmawi, Mahdi, A., Faisal, J., Fakhrurrazi, dan Yudha, F., 2015, Identification of Staphylococcus aureus in preputium and vagina of horses (Equus caballus), *Journal Medika Veterinaria*, 9(2): 15-158
- Rafika Sari, Siti Nani Nurbaeti, Liza Pratiwi., 2016, Optimasi Kombinasi Karbopol 940 dan HPMC Terhadap Sifat Fisik Gel Ekstrak dan Fraksi Metanol Daun Kesum (Polygonum minus Huds.) dengan metode Simplex Lattice Desig, *Jurnal PSR*, Vol. 3 No. 2
- Rowe, R.C., 2006, *Handbook Of Pharmaceutical Excipients*, 5th Ed, The Pharmaceutical Press, London
- Rowe, R.C., 2009, *Handbook of Pharmaceutical Excipients e-book Pharmaceutical, USA ,American*

- Rusli, S., Sumangat, D., Sumirat, I.S., 1979, Pengaruh Lama Pelayuan dan Lama Penyulingan terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Pada Penyulingan Serai Dapur, Pemberitaan LPTI Juli-September (30)
- Sari, M.P., 2014, Formulasi Krim Tabir Surya Fraksi Etil Asetat Kulit Pisang Ambon Putih [Musa (AAA Group)] dan Penentuan Nilai Faktor Pelindung Surya (Fps) Fraksi Etil Asetat Secara In Vitro, *Skripsi*, Universitas Islam Bandung.
- Sartika Dewi S., 2016, Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Etanol Daun Kemangi (Ocimum Sanctum L.) Sebagai Sediaan Hand Sanitizer, *Skripsi*, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin, Makassar
- Setyaningsih D, Hambali E, dan Nasution M., 2000, Aplikasi Minyak Sereh Wangi (Citronella Oil) dan geraniol dalam pembuatan skin lotion penolak nyamuk, *Jurnal Tek Ind Pert*, 7(3):97-103
- 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*, Vol. 1, No.1, Juli 2013:25-31
- Sorbareeyah, Lateh .M., 2015, Formulasi gel tangan sanitizer ekstrak etanol buah asam gelugur (Garcinia Atroviridis Griff. Et Andres) sebagai antibakteri terhadap staphylococcus aureus, *Jurnal Farmasetis*, fakultas farmasi Universitas Muhamadiyah, Surakarta, Vol 6

- Supomo, Sukawaty, Y. Baysar, F., 2015, Formulasi gel handsanitizer dari kitosan denganbasis Natrium karboksimetilselulosa, *Prosiding Seminar Nasional Kimia 2014*, Kaltim
- Sutton, S., 2011, Determination of Inoculum for Microbiological Testing, *Summer Vol. 15 Number 3*
- Syamsuni, 2006, Ilmu Resep, 77, Jakarta
- Vico Kurniawan S., 2017, Ekstraksi Minyak Atsiri Serai Dapur (Cymbopogon Citratus) Dengan Metode Microwaveassisted Hydrodistillation (Mahd), *Skripsi*, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Voigt, R., 1995, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Diterjemahkan oleh Soendani N. S., UGM Press, Yogyakarta.
- WHO, 2013, Initiative for Vaccine Research (IVR), Staphylococcal infection. World Health Organization (2)
http://www.who.int/vaccine_research/diseases/soa_bacterial/en/index2.html diakses tanggal 23 Mei 2013
- Wiwik, S.R., Ni Putu, E.V., I Wayan, G.G., 2018, Formulasi Sediaan Sabun Padat Minyak Atsiri Serai Dapur (Cymbopogon Citratus Dc.) Sebagai Antibakteri Terhadap Escherichia Coli Dan Staphylococcus Aureus, *Indonesian E-Journal of Applied Chemistry*, Volume 6 Nomor 2
- Yusuf, A.L., Nurawaliah, E., Harun, N., 2017, Uji Efektivitas Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa oleifera L.) sebagai Antijamur *Malassezia furfur*, *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5 (2):62-67.