



**PENGARUH KONSENTRASI MINYAK SEREH WANGI
(*Cymbopogon nardus* L.) DALAM SABUN PADAT JERUK
NIPIS (*Citrus aurantifolia*) TERHADAP KUALITAS
SABUN DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI
*Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

Oleh:

Elvira Yuliana

NIM 152210101037

BAGIAN FARMASETIKA FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS JEMBER

2019



**PENGARUH KONSENTRASI MINYAK SEREH WANGI
(*Cymbopogon nardus* L.) DALAM SABUN PADAT JERUK NIPIS
(*Citrus aurantifolia*) TERHADAP KUALITAS SABUN DAN
AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Farmasi
dan mencapai gelar Sarjana Farmasi

Oleh:

Elvira Yuliana

NIM 152210101037

BAGIAN FARMASETIKA

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS JEMBER

2019

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan dengan sepenuh hati kepada :

1. Orang tuaku tercinta, Bapak Wagiran David dan Ibu Indasa yang selalu mencurahkan doa, kasih sayang, dan pengorbanan tak terhingga yang senantiasa mengiringi setiap langkahku.
2. Adikku tersayang Ratna Hidayatul Nisa yang selalu memberikan keceriaan dan semangat dalam hidupku.
3. Guru-guruku terhormat di TK Aisyiah Bustanul Athfal 03 Ambulu, SDN Andongsari 03 Ambulu, SMPN 1 Ambulu, SMA Negeri Ambulu Jember, serta seluruh dosen dan segenap civitas akademika Fakultas Farmasi Universitas Jember yang telah menyalurkan ilmunya tanpa pamrih.
4. Teman-teman seperjuangan dan almamater Fakultas Farmasi Universitas Jember.

MOTO

Bahwasannya seorang manusia tiada memperoleh
selain apa yang telah diusahakannya.

“Qs. An-najm:39”

Bermimpilah seakan kau akan hidup selamanya.

Hiduplah seakan kau akan mati hari ini.

“James Dean”

Dreams never hurt anybody if he keeps working right
behind the dream to make as much of it come real as he can.

“F. W. Woolworth”

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Elvira Yuliana

NIM : 152210101037

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Pengaruh Konsentrasi Minyak Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) dalam Sabun Padat Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Kualitas Sabun dan Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus*" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 29 April 2019

Yang menyatakan,

Elvira Yuliana

NIM 152210101037

SKRIPSI

**PENGARUH KONSENTRASI MINYAK SEREH WANGI
(*Cymbopogon nardus* L.) DALAM SABUN PADAT JERUK NIPIS
(*Citrus aurantifolia*) TERHADAP KUALITAS SABUN DAN
AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus***

Oleh:

Elvira Yuliana

NIM 152210101037

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Lidya Ameliana S.Si., Apt., M.Farm.

Dosen Pembimbing Anggota : Lestyo Wulandari S.Si., M.Farm., Apt.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Pengaruh Konsentrasi Minyak Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) dalam Sabun Padat Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) terhadap Kualitas Sabun dan Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus Aureus*" karya Elvira Yuliana telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 29 April 2019

tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

Tim Pembimbing,

Dosen Pembimbing Utama,



Lidya Ameliana S.Si., Apt., M.Farm

NIP. 198004052005012005

Dosen Pembimbing Anggota,



Lestyo Wulandari S.Si., M.Farm., Apt

NIP. 197604142002122001

Tim Penguji,

Dosen Penguji I



Viddy Agustian R, S.Farm., M.Sc., Apt

NIP. 198608302009121007

Dosen Penguji II



Dwi Nurahmanto S.Farm., M.Sc., Apt

NIP. 198401242008011001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember,



Lestyo Wulandari S.Si., M.Farm., Apt

NIP. 197604142002122001

Scanned with
CamScanner



RINGKASAN

Pengaruh Konsentrasi Minyak Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) dalam Sabun Padat Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Kualitas Sabun dan Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus*; Elvira Yuliana 152210101037; 2019; 90 halaman; Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Sabun merupakan sediaan pembersih kulit yang dibuat dari proses saponifikasi dengan mereaksikan minyak, lemak, wax, rosin atau asam lemak dengan basa (NaOH atau KOH) tanpa menimbulkan iritasi pada kulit (SNI, 2016). Syarat mutu sabun padat yang telah beredar di pasaran telah ditetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI) hanya mencakup sifat kimiawi dari sabun yang meliputi alkali bebas (dihitung sebagai NaOH) maksimum 0,1%, asam lemak bebas 2,5%, dan kadar air maksimum 15% (SNI, 2016).

Sabun yang memiliki kemampuan membunuh bakteri disebut dengan sabun antiseptik. Bakteri penyebab infeksi tersering dan umum yaitu *Staphylococcus aureus* (Ekawati, 2018). *Staphylococcus aureus* merupakan suatu bakteri gram positif yang terdapat pada manusia di daerah mulut, kulit, mukosa hidung, dan saluran pencernaan (Prescott, 2002). Penggunaan sabun antibakteri dari bahan sintetik bertujuan untuk mencegah terjadinya infeksi, namun pada kenyataannya tidak sedikit yang dapat memberikan efek samping seperti iritasi. Zat antibakteri yang biasa digunakan untuk pembuatan sabun mandi padat yaitu *Triclocarban*, namun menurut Badan Obat dan Makanan Amerika Serikat penggunaan *Triclocarban* dalam jangka panjang dapat menyebabkan resistensi bakteri terhadap antibiotik. Oleh karena itu, untuk menghindari efek samping yang ditimbulkan oleh *Triclocarban*, penggunaan bahan antiseptik dari bahan alam sangat diperlukan (Sukawaty, 2016).

Tanaman yang memiliki potensi sebagai antibakteri diantaranya yaitu sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) dan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*). Salah satu senyawa aktif yang terdapat pada sereh wangi adalah sitronelal yang terkandung dalam minyak atsirinya yang memiliki aktivitas antibakteri. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Brugnera dan Piccoli (2011) menunjukkan bahwa minyak atsiri sereh wangi asal Brazil dapat menghambat aktivitas bakteri

S.aureus dengan KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) 0,781%. Jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) memiliki kandungan asam organik, selain itu air perasan jeruk nipis juga mengandung saponin dan flavonoid yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Adindaputri, 2013).

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental murni laboratorium. Bahan yang digunakan adalah sabun padat minyak sereh wangi kombinasi air perasan jeruk nipis dengan konsentrasi minyak sereh wangi 16% b/b (F₁), 20% b/b (F₂), 24% b/b (F₃) untuk uji aktivitas antibakteri serta uji sifat fisika kimia sabun padat, yang meliputi uji organoleptis, pH, kadar air, tinggi busa, dan kadar alkali bebas. Sedangkan pada uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) digunakan sabun padat dengan konsentrasi minyak sereh wangi yang meliputi 8% b/b, 12% b/b, 16% b/b, 20% b/b. Kontrol negatif dalam penelitian ini yaitu sabun padat tanpa minyak sereh wangi namun ada penambahan air perasan jeruk nipis sebesar 10% dan kontrol positif pada penelitian ini digunakan sabun padat yang mengandung *Triclocarban* yang ada di pasaran. Data organoleptis, kadar air, dan KHM dianalisis secara deskriptif. Data uji pH, tinggi busa, kadar alkali bebas, uji aktivitas antibakteri dianalisis secara statistik dengan metode *Oneway* ANOVA.

Hasil pengujian sifat fisika kimia sabun menunjukkan bahwa konsentrasi minyak sereh wangi mempengaruhi warna dan bau sabun padat pada uji organoleptis. Uji pH, kadar air, tinggi busa dan kadar alkali bebas menunjukkan bahwa semua formula sesuai dengan rentang SNI. Penambahan konsentrasi minyak sereh wangi dapat menurunkan pH, tinggi busa dan kadar alkali bebas. Uji KHM dan aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode sumuran dengan hasil nilai KHM sabun padat sebesar 1,6% b/b (dalam sediaan sabun padat 16%). Hasil uji statistik ANOVA menunjukkan bahwa semua uji memiliki perbedaan signifikan dengan data yang normal dan homogen yang ditandai dengan $p < 0,05$, serta uji LSD $p > 0,05$.

PRAKATA

Alhamdulillah robbil ‘alamin, segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ”Pengaruh Konsentrasi Minyak Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) dalam Sabun Padat Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Kualitas Sabun dan Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program sarjana farmasi (S1) Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Lesty Wulandari S.Si., M.Farm., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember.
2. Lidya Ameliana S.Si., Apt., M.Farm. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Lesty Wulandari S.Si., M.Farm., Apt. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang dengan penuh kesabaran memberi bimbingan, dorongan, perhatian dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
3. Viddy Agustian R. S.Farm., M.Sc., Apt. selaku Dosen Penguji I dan Dwi Nurahmanto S.Farm., M.Sc., Apt. selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun dalam penulisan skripsi ini.
4. Prof. Drs. Bambang Kuswandi, M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan akademik selama penulis menempuh perkuliahan di Fakultas Farmasi Universitas Jember.
5. Bu Itus dan mbak Titin selaku teknisi Lab. Farmasetika Fakultas Farmasi, Bu Widi dan mbak Parka selaku teknisi Lab. Mikrobiologi Fakultas Farmasi, Bu Wayan dan mbak Hany selaku teknisi Lab. Kimia Analisis Fakultas Farmasi, Pak Mistar selaku teknisi Lab. RHP Fakultas Teknik Pertanian Universitas Jember dan Pak Ujang selaku teknisi Lab. Tanaman

Jurusan Produksi Politeknik Negeri Jember yang senantiasa membantu penulis dalam melakukan penelitian di laboratorium.

6. Bapak, ibu, adik, dan keluarga besar di Ambulu yang telah memberikan perhatian, kasih sayang, tenaga, pikiran, doa, dan semangat yang besar kepadaku.
7. Alik Almawadah dan Novita Putri A. yang telah menjadi motivatorku di tim sereh ini, dan enggar, riska, vinach yang telah memberi semangat dalam penulisan skripsi ini.
8. Keluarga kos X.7 Dela, Devita, Echa, Nelly yang telah menjadi saudara, rekan, kawan, sahabat selama perjalanan kuliah di Universitas Jember.
9. Keluarga ROAR Chimy, Khusnul, Aren, Vian, Habib, Topek, Iacun, dan Cahyo yang telah menjadi saudara dan sahabat suka maupun duka mulai SMA sampai sekarang.
10. Widya Nourma A. sahabatku di Bandung yang telah memberi semangat dan doa.
11. Keluarga KKN 42 Desa Patempuran Kecamatan Kalisat Emma, Dinda, Ayu, Yuni, Icha, Romlah, Inu, Zelda, dan Wido.
12. Keluarga besar UKSM ESSENSI.
13. Teman-teman seperjuangan skripsi di Lab. Farmasetika, Biologi, dan Kimia.
14. Teman-teman Farmasi angkatan 2015 (LIBITUM) dan semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menerima berbagai saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Aamiin.

Jember, 29 April 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	Error! Bookmark not defined.
MOTO.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	vii
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1.PENDAHULUAN	1
1.1Latar Belakang.....	1
1.2Rumusan Masalah	3
1.3Tujuan Penelitian.....	4
1.4Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1.Tinjauan Sereh Wangi.....	5
2.1.1.Deskripsi Morfologi.....	5
2.1.2.Taksonomi	6
2.1.3.Kandungan Kimia	6
2.1.3.Manfaat	6
2.2 Tinjauan Minyak Atsiri.....	7
2.3 Tinjauan Isolasi Minyak Atsiri dengan Destilasi Uap.....	7
2.4 Tinjauan Jeruk Nipis.....	8
2.4.1.Deskripsi Morfologi.....	8
2.4.2.Taksonomi	9
2.4.3.Kandungan Kimia	9
2.4.3.Manfaat	10

2.5 Tinjauan Sabun.....	10
2.6 Tinjauan Bahan atau Komponen Sabun	11
2.6.1 NaOH (<i>Sodium hydroxide</i>).....	11
2.6.2 Minyak Kelapa (<i>Coconut oil</i>).....	12
2.6.3 Minyak Kelapa Sawit (<i>Palm oil</i>).....	12
2.6.4 Minyak Zaitun (<i>Olive oil</i>)	13
2.7 Tinjauan <i>Staphylococcus aureus</i>.....	14
2.7.1 Deskripsi <i>S.aureus</i>	14
2.7.2 Klasifikasi <i>S.aureus</i>	14
2.7.3 Morfologi <i>S.aureus</i>	15
2.8 Tinjauan Uji Aktivitas Antibakteri.....	15
2.8.1 Metode Difusi (Penyebaran).....	15
2.8.2 Metode Dilusi (Pengenceran).....	16
2.8.3 Metode Bioautografi.....	17
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Rancangan Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	19
3.2.1. Alat.....	19
3.2.2. Bahan	19
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.4 Prosedur Penelitian.....	21
3.4.1. Preparasi Simplisia Sereh Wangi.....	21
3.4.2. Isolasi Minyak Sereh Wangi.....	21
3.4.3. Pengujian Mutu Minyak Sereh Wangi.....	22
3.4.4. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum	24
3.4.5. Formulasi Sediaan Sabun Padat.....	24
3.4.6. Evaluasi Sifat Fisika Kimia Sabun Padat	25
3.4.7. Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	27
3.5 Analisis Data.....	30

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Identifikasi Tanaman	31
4.2 Isolasi Minyak Sereh Wangi	31
4.3 Pengujian Mutu Minyak Sereh Wangi	32
4.3.1.Uji Organoleptis	32
4.3.2.Uji Indeks Bias	32
4.3.3.Uji Berat Jenis	33
4.3.4.Uji Sitronelal	34
4.4 Pembuatan Sabun Padat	34
4.5 Evaluasi Sifat Fisika Kimia Sabun	35
4.5.1.Pengamatan Organoleptis	35
4.5.2.Pengujian pH.....	36
4.5.3.Penetapan Kadar Air	37
4.5.4.Pengukuran Tinggi Busa.....	38
4.5.5.Pengujian Asam Lemak Bebas atau Alkali Bebas.....	39
4.6 Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum Sabun Padat	41
4.7 Pengujian Aktivitas Antibakteri	43
BAB 5. KESIMPULAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
2. 1 Kadar Asam Lemak Minyak Kelapa.....	12
2. 2 Kadar Asam Lemak Minyak Sawit	13
2. 3 Kadar Asam Lemak Minyak Zaitun.....	13
3. 1 Formulasi Sabun Padat Minyak Sereh Wangi Kombinasi Air Perasan Jeruk Nipis untuk Uji Aktivitas Antibakteri dan Kualitas Sabun	25
4. 1 Hasil Isolasi Minyak Sereh Wangi.....	31
4. 2 Hasil Pengukuran Indeks Bias Minyak Sereh Wangi	32
4. 3 Hasil Pengukuran Berat Jenis Minyak Sereh Wangi	33
4. 4 Hasil Pengukuran Uji Sitronelal Minyak Sereh Wangi	34
4. 5 Hasil Pengamatan Organoleptis Sabun Padat	36
4. 6 Hasil Pengujian pH Sabun Padat.....	36
4. 7 Hasil Uji LSD pH Sabun Padat	37
4. 8 Hasil Penetapan Kadar Air Sabun Padat	38
4. 9 Hasil Pengukuran Tinggi Busa Sabun Padat.....	38
4. 10 Hasil Uji LSD Tinggi Busa Sabun Padat	39
4. 11 Hasil Pengujian Kadar Alkali Bebas.....	40
4. 12 Hasil Uji LSD Kadar Alkali Bebas	40
4. 13 Hasil Penentuan KHM Sabun Padat	42
4. 14 Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Sabun Padat.....	44
4. 15 Hasil Uji LSD Aktivitas Antibakteri.....	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2. 1 Tanaman Sereh Wangi (<i>Cymbopogon nardus</i> L.).....	5
2. 2 Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>)	9
2. 3 Bakteri <i>S.aureus</i>	15
3. 1 Skema Penelitian.....	20
3. 2 Skema Pengolahan Minyak Sereh Wangi.....	21
4. 1 Sabun Padat Minyak Sereh Wangi Kombinasi Jeruk Nipis F0 (0%), F1 (16%), F2 (20%), F3 (24%)	35
4. 2 Hasil Penentuan KHM Sabun Padat	42
4. 3 Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
4. 1 Hasil Identifikasi Herba Sereh Wangi.....	52
4. 2 Hasil Identifikasi Herba Jeruk Nipis.....	53
4. 3 Pengujian Mutu Minyak Sereh Wangi.....	54
4. 4 Hasil Evaluasi Sediaan Sabun Padat.....	60
4. 5 Penentuan KHM.....	61
4. 6 Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	62
4. 7 Hasil Analisis Statistik.....	64
4. 8 Dokumentasi Penelitian.....	81

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sabun merupakan sediaan untuk pembersih kulit yang dibuat dari proses saponifikasi dengan cara mereaksikan minyak, lemak, wax atau rosin dengan basa (NaOH atau KOH) tanpa menimbulkan iritasi pada kulit (SNI, 2016). Syarat mutu sabun padat yang telah beredar di pasaran telah ditetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang hanya mencakup sifat kimiawi dari sabun yang meliputi alkali bebas (dihitung sebagai NaOH) maksimum 0,1%, asam lemak bebas 2,5%, dan kadar air maksimum 15% (SNI, 2016).

Sabun yang memiliki kemampuan membunuh bakteri disebut dengan sabun antiseptik. Sabun antiseptik sendiri merupakan sabun yang mengandung zat kimia atau bahan obat. Sabun antiseptik ini berguna untuk mengurangi, menghilangkan, maupun mencegah penyakit atau gejala penyakit pada kulit (Chan, 2016). Sabun antibakteri semakin banyak diproduksi untuk membersihkan bakteri yang tidak bisa dibersihkan hanya dengan sabun biasa. Bakteri yang banyak terdapat dikulit dan dapat menyebabkan penyakit infeksi salah satunya yaitu *Staphylococcus aureus* (Ekawati dkk., 2018).

Staphylococcus aureus merupakan suatu bakteri gram positif yang terdapat pada manusia di daerah mulut, kulit, mukosa hidung, dan saluran pencernaan. *Staphylococcus aureus* dalam keadaan sistem imun normal tidak bersifat patogen (flora alami manusia) (Prescott, 2002). *S.aureus* menyebabkan berbagai infeksi yang membentuk nanah dan memiliki sifat toksin pada manusia (Todar, 2008). *S.aureus* dapat menyebabkan infeksi seperti bisul, pneumonia, meningitis, dermatitis, dan lainnya. *Staphylococcus aureus* membentuk enterotoksin yang merupakan gejala keracunan makanan seperti diare, mual, dan muntah.

Saat ini masyarakat sangat minat terhadap sabun mandi antibakteri yang telah dipercaya dapat membersihkan kulit, mengobati atau mencegah penyakit yang disebabkan oleh bakteri. Penggunaan sabun antibakteri dari bahan sintetik bertujuan untuk mencegah terjadinya infeksi, namun pada kenyataannya tidak

sedikit yang dapat menimbulkan efek samping seperti iritasi. Zat antibakteri yang biasa digunakan untuk pembuatan sabun mandi padat yaitu *Triclocarban*. Menurut Badan Obat dan Makanan Amerika Serikat penggunaan *Triclocarban* dalam jangka panjang dapat menyebabkan resistensi bakteri terhadap antibiotik. Oleh karena itu, penggunaan bahan antiseptik dari bahan alam sangat diperlukan untuk menghindari efek samping yang ditimbulkan oleh *Triclocarban*. (Sukawaty dkk., 2016).

Tanaman yang memiliki potensi sebagai antibakteri diantaranya yaitu sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) dan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*). Sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) memiliki senyawa aktif yang dapat digunakan untuk pengobatan seperti antibakteri, antifungi dan antiinflamasi (Sukawaty dkk., 2016). Salah satu senyawa aktif yang terdapat pada sereh wangi adalah sitronelal yang terkandung dalam minyak atsirinya yang memiliki aktivitas antibakteri (Agustian dkk., 2007). Menurut Kataren (1985) kandungan kimia dalam minyak atsiri sereh wangi yaitu sitronelal (32-45%), geraniol (12-18%), sitronelol (12-15%), geraniol asetat (3-8%), sitronellil asetat (2-4%), limonene (2-5%), eolenol dan seskuiterpene lain (2-5%), elemen dan cadinene (2-5%). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Brugnera dan Piccoli (2011) menunjukkan bahwa minyak atsiri sereh wangi yang berasal dari Brazil dapat menghambat aktivitas bakteri *Staphylococcus aureus* dengan KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) 0,781% serta mampu menghambat bakteri *Escherichia coli* dengan KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) 0,39%.

Air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) memiliki kandungan asam organik, saponin dan flavonoid yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Adindaputri dkk., 2013). Mekanisme antibakteri dari senyawa flavonoid yaitu dapat mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel yang tidak dapat diperbaiki lagi (Nindhita, 2012). Razak (2013) menyimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi air perasan jeruk nipis yang diberikan, maka daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* semakin besar pula. Joshi dan Singh (2010) telah menguji aktivitas antimikroba air perasan jeruk nipis pada beberapa spesies bakteri yang berbeda dengan menggunakan metode difusi agar.

Zona hambat yang terbentuk pada bakteri *Escherichia coli*, *Citrobacter*, *Enterobacter sp*, dan *Vibrio cholera* (Joshi dan Singh, 2010). Berdasarkan penelitian Ninditha (2012) daya hambat air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 6,25%-100%.

Berdasarkan pemaparan diatas, maka penulis ingin memanfaatkan tanaman sereh wangi yang berada di Wahana Edukasi Tanaman Obat (WETO) Universitas Jember, untuk dibuat sabun padat antibakteri yang dikombinasikan dengan air perasan jeruk nipis yang telah terbukti memiliki khasiat antibakteri dan menguji kualitas sabun padat menurut SNI serta efektivitas sabun padat antibakteri tersebut terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Kombinasi antara minyak sereh wangi dan air perasan jeruk nipis dalam sabun padat diharapkan dapat meningkatkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, selain itu ditujukan untuk meningkatkan aroma dari sabun padat tersebut, dikarenakan aroma minyak sereh wangi yang terlalu aromatik.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kualitas (indeks bias, berat jenis, dan kandungan sitronelal) minyak sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.)?
2. Berapa Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) sabun padat minyak sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.)?
3. Bagaimana pengaruh penambahan minyak sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) terhadap kualitas (pH, tinggi busa, dan asam lemak bebas/alkali bebas) pada sabun padat air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*)?
4. Bagaimana pengaruh penambahan minyak sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) dalam sabun padat air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kualitas (indeks bias, berat jenis, dan kandungan sitronelal) minyak sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.)
2. Mengetahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) sabun padat minyak sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.).
3. Mengetahui pengaruh penambahan minyak sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) terhadap kualitas (pH, tinggi busa, dan asam lemak bebas/alkali bebas) pada sabun padat air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*)
4. Mengetahui pengaruh penambahan minyak sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.) dalam sabun padat air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap aktivitas antibakteri *Stapylococcus aureus*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat mengembangkan budidaya tanaman sereh wangi yang berada di Wahana Edukasi Tanaman Obat (WETO) Universitas Jember, sebagai sediaan sabun padat antibakteri dengan kombinasi air perasanjeruk nipis.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Sereh Wangi

2.1.1 Deskripsi Morfologi

Tanaman sereh wangi mampu tumbuh 1-1,5 m. Batangnya membentuk rumpun, pendek, bulat, tegak, dan dibawahnya berbuku-buku berlilin. Tanaman sereh wangi memiliki akar yang sangat kuat dan dalam. Daun sereh wangi berwarna hijau muda, kasar, bagian permukaan dalam berwarna merah dan aromanya sangat kuat dengan panjang mencapai 70-80 cm serta lebarnya 2-5 cm, seperti yang terlihat pada Gambar 2.1 (Wijayakusuma, 2005).

Tanaman sereh wangi mampu hidup pada udara panas maupun dingin, akarnya bertunas yang merupakan cara berkembangbiak tanaman ini. Pada umur 4-8 bulan tanaman ini dapat dipanen dengan cara memotong rumpunnya.



Gambar 2. 1. Tanaman Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus L.*) (Sumber : Ibrahim dan Khalid, 2013)

2.1.2 Taksonomi

Menurut Ketaren (1985) tanaman serih wangi memiliki kedudukan taksonomi sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Subkingdom	: <i>Trachebionta</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i>
Subkelas	: <i>Commelinidae</i>
Ordo	: <i>Poales</i>
Famili	: <i>Poaceae</i>
Genus	: <i>Cymbopogon</i>
Species	: <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Rendle

2.1.3 Kandungan Kimia

Kandungan dari tanaman serih wangi (*Cymbopogon nardus* L.) meliputi: alkaloid, saponin, polifenol, flavonoid, dan minyak atsiri. Menurut Kataren (1985) kandungan kimia dalam minyak atsiri serih wangi yaitu sitronelal (32-45%), geraniol (12-18%), sitronelol (12-15%), geraniol asetat (3-8%), sitronelil asetat (2-4%), limonene (2-5%), elenol dan seskuiterpene lain (2-5%), elemen dan cadinene (2-5%).

2.1.4 Manfaat

Tanaman serih wangi (*Cymbopogon nardus* L.) biasa digunakan sebagai tanaman obat yang berkhasiat sebagai obat batuk, sakit kepala, nyeri lambung, diare, penurun panas, pengusir nyamuk, dan penghangat badan (Fauzi, 2009). Minyak serih wangi telah banyak digunakan sebagai bahan pewangi sabun, *spray*, bahan pengkilap, dan disinfektan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Brugnera dan Piccoli (2011) menunjukkan bahwa minyak atsiri serih wangi yang

berasal dari Brazil dapat menghambat aktivitas bakteri *S.aureus* dengan KHM 0,781% serta mampu menghambat bakteri *E.coli* dengan KHM 0,39%.

2.2 Tinjauan Minyak Atsiri

Minyak atsiri yaitu zat berbau yang dihasilkan dari tanaman tertentu, biasa dikenal sebagai minyak menguap, minyak esensial atau minyak eteris. Pada umumnya minyak atsiri larut dalam alkohol, eter, kebanyakan larut dalam pelarut organik, tidak dapat bercampur dengan air, memiliki indeks bias tinggi (Claus dkk., 1970). Minyak atsiri memiliki bau khas aromatik dan tidak berwarna, namun warnanya dapat berubah menjadi kecoklatan bila dibiarkan terlalu lama karena terjadi proses oksidasi. Oleh karena itu, untuk menghindari terjadinya oksidasi, maka disimpan dalam wadah tertutup rapat pada tempat yang sejuk dan kering (Claus dkk., 1970).

Minyak atsiri dapat digunakan sebagai agen antimikroba namun tidak semua minyak atsiri memiliki aktivitas antimikroba. Dalam dunia farmasi minyak atsiri banyak digunakan sebagai bahan tambahan baik dalam pembuatan antimikroba, pewangi, antijamur, parfum, antibakteri, replan dan insektisida (Trease dan Evans, 1978).

2.3 Tinjauan Isolasi Minyak Atsiri dengan Destilasi Uap

Salah satu cara memperoleh minyak atsiri yaitu dengan destilasi uap. Destilasi uap merupakan metode yang efisien dengan menggunakan titik didih yang tinggi dan digunakan untuk memperoleh minyak atsiri dari bahan yang keras seperti batang dan kulit tanaman. Prinsip destilasi uap yaitu perbedaan kecepatan menguap untuk memisahkan suatu bahan kimia. Komponen dengan titik didih paling rendah yang akan menguap terlebih dahulu (Sastrohamidjojo, 2004).

Metode destilasi uap berdasar pada masing-masing senyawa atau komponen yang memiliki titik didih diatas titik didih campuran senyawanya. Destilasi uap salah satunya dapat digunakan untuk memperoleh ekstraksi minyak

essensial dari sereh wangi. Keuntungan destilasi uap yaitu penetrasi uap ke dalam sel-sel tanaman cukup baik dan uap terbagi lebih merata ke seluruh bagian. Berlangsungnya proses destilasi, minyak dalam sel larut karena adanya uap air yang menembus jaringan. Minyak bisa sampai pada permukaan disebabkan adanya tekanan osmosis sehingga membran mengalami pembengkakan. Minyak dan uap air diuapkan langsung secara bersamaan. Proses ini terus berlangsung sampai semua minyak yang ada didalam sel keluar (Rachmayanti, 2015).

2.4 Tinjauan Jeruk Nipis

2.4.1 Deskripsi Morfologi

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) merupakan tanaman berhabitus pohon kecil dengan cabang yang lebat tetapi tidak beraturan dan tingginya berkisar antara 1,5 sampai 5 meter. Jeruk nipis memiliki akar yang kuat, cukup dalam, dan dapat tumbuh dengan baik dengan segala jenis tanah. Cabang dan rantingnya berduri pendek, tajam, dan kaku (Rukmana, 2003). Buah jeruk nipis berbentuk agak bulat berdiameter 2,5-5 cm, berwarna hijau sampai kuning saat matang yang mempunyai keasaman tinggi, beraroma kuat dan kulitnya tipis, seperti yang terlihat pada Gambar 2.2. Daun jeruk nipis berbentuk bulat telur, berwarna hijau, ujung daun agak tumpul, tepi daun bergerigi dan tangkai daun bersayap. Bunga jeruk nipis berada diketiak daun pada pucuk yang baru merekah dan berbentuk tandan pendek. Bunga per tandan sekitar 1-10 kuntum dengan mahkota bunga sebanyak 4-6 helai yang panjangnya sekitar 8-12 cm. Banyak benang sari antara 20 sampai 25 utas (Sarwono, 2001).



Gambar 2. 2 Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) (Sumber : Sarwono, 2001)

2.4.2 Taksonomi

Taksonomi tanaman jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) meliputi :

- Kingdom : *Plantae*
- Divisi : *Spermatophyta*
- Sub divisi : *Angiospermae*
- Kelas : *Dicotyledarae*
- Ordo : *Rutales*
- Famili : *Rutaceae*
- Genus : *Citrus*
- Spesies : *Citrus aurantifolia*, Swingle (Ferguson, 2002)

2.4.3 Kandungan Kimia

Kandungan air perasan jeruk nipis yaitu senyawa asam organik yang meliputi asam malat 5,18 g/L, asam sitrat 61,5 g/L, dan asam laktat 0,92 g/L (Nour dkk., 2010). Air perasan jeruk nipis juga mengandung flavonoid dan saponin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Adindaputri dkk., 2013). Mekanisme antibakteri senyawa flavonoid yaitu mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel yang tidak dapat diperbaiki lagi (Nindhita, 2012). Razak (2013) menyimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dari air perasan jeruk nipis yang diberikan, maka zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus*

aureus semakin besar pula. Joshi dan Singh (2010) telah menguji efek antimikroba air perasan jeruk nipis pada beberapa spesies bakteri yang berbeda dengan metode difusi agar. Zona hambat yang terbentuk pada bakteri *Escherichia coli*, *Enterobacter sp*, *Citrobacter* dan *Vibrio cholera* (Joshi dan Singh, 2010). Berdasarkan penelitian Ninditha (2012) daya hambat air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 6,25%-100%.

2.4.4 Manfaat

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dapat digunakan sebagai pengasaman, penambah nafsu makan, penurun panas, menguruskan badan, pengawet, penambah cita rasa makanan, antiinflamasi dan antibakteri (Razak dkk., 2013).

2.5 Tinjauan Sabun

Sabun merupakan suatu produk yang tersusun atas dua komponen utama yaitu asam lemak dengan basa kuat (alkali) yang berfungsi mencuci dan membersihkan lemak (kotoran). Karakteristik sabun yang dihasilkan dapat ditentukan dari pemilihan jenis lemak yang digunakan dalam pembuatan sabun, karena setiap jenis asam lemak akan memberikan sifat yang berbeda pada sabun. Oleh karena itu pemilihan jenis minyak atau bahan baku sangatlah penting untuk menghasilkan sabun dengan kualitas yang baik (Widyasanti dkk., 2016). Bahan baku pembuatan sabun yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak kelapa, minyak sawit, dan minyak zaitun.

Sabun terdapat 2 jenis yaitu sabun cair dan sabun padat (batangan). Sabun cair bentuknya cair dan tidak mengental pada suhu kamar, dibuat dengan penggunaan alkali kalium hidroksida (KOH). Sedangkan sabun padat menggunakan natrium hidroksida (NaOH). Sabun padat bisa digunakan untuk segala jenis kulit dan kebutuhan. Keunggulan dari sabun padat yaitu lebih ekonomis, lebih cocok untuk kulit berminyak, kadar pH lebih tinggi dibandingkan

sabun cair dan lebih mudah membuat kulit kering. Sabun padat terdiri dari 3 jenis, meliputi sabun transparan, *opaque* (tidak transparan), dan *translucent* (agak transparan). Syarat mutu sabun padat yang telah beredar di pasaran telah ditetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI) hanya mencakup sifat kimiawi dari sabun yang meliputi kadar air maksimum 15%, alkali bebas (dihitung sebagai NaOH) maksimum 0,1%, dan asam lemak bebas 2,5% (SNI, 2016).

2.6 Tinjauan Bahan atau Komponen Sabun

Secara umum, komponen sabun meliputi minyak alami atau lemak dengan garam alkali. Bahan lain yang digunakan untuk pembuatan sabun meliputi humektan, antioksidan, agen antimikroba, surfaktan, parfum, pewarna, dan bahan tambahan khusus (seperti antiacne, anti-irritants dan lain-lain). Pada penelitian ini dibuat sabun alami dengan bahan meliputi NaOH, minyak kelapa, minyak zaitun, minyak sawit, air perasan jeruk nipis dan minyak atsiri sereh wangi.

2.6.1 NaOH (*Sodium hydroxide*)

NaOH merupakan bahan utama dalam proses saponifikasi dimana minyak atau lemak akan dirubah menjadi sabun, sehingga NaOH menjadi salah satu bahan terpenting dalam pembuatan sabun padat. Jika pembuatan sabun padat tanpa NaOH proses kimia sabun tidak akan terjadi. NaOH akan terpecah menjadi unsur penyusunnya yang netral setelah berubah menjadi sabun. Kesempurnaan proses saponifikasi dan kualitas sabun dipengaruhi oleh tinggi rendahnya konsentrasi NaOH. NaOH merupakan basa kuat yang larut dalam etanol dan air serta memiliki berat molekul 40. NaOH bersifat higroskopis bila dibiarkan di udara, karena akan cepat menyerap CO₂ dan memiliki warna yang putih. NaOH dapat berbentuk batang, pelet, serpihan, atau bentuk lainnya (Rowe dkk., 2009).

2.6.2 Minyak Kelapa (*Coconut oil*)

Minyak kelapa merupakan minyak nabati yang biasa digunakan dalam industri pembuatan sabun. Minyak kelapa diperoleh melalui ekstraksi daging buah yang dikeringkan dan berwarna kuning pucat. Dengan adanya kandungan asam laurat yang tinggi yang merupakan asam lemak jenuh, menyebabkan minyak kelapa tidak cepat bau tengik karena tahan terhadap oksidasi.

Minyak kelapa mengandung trigliserida, unsur asam lemak yang sebagian besar terdiri atas asam laurat dan asam miristat dengan proporsi yang lebih kecil dari asam kaprit, kaproat, kaprilat, oleat, palmitat dan stearat (Rowe dkk., 2009). Berikut adalah kadar asam lemak yang terkandung di dalam minyak kelapa seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Kadar Asam Lemak Minyak Kelapa (Sumber : Rowe dkk., 2009)

Asam Lemak	Rumus Molekul	Persentase
Asam Stearat	$C_{18}H_{36}O_2$	1,5-5 %
Asam Palmitat	$C_{16}H_{32}O_2$	7-12 %
Asam Oleat	$C_{18}H_{34}O_2$	4-10 %
Asam Laurat	$C_{12}H_{24}O_2$	40-50 %
Asam Linoleat	$C_{18}H_{32}O_2$	1-3 %
Asam Linolenat	$C_{18}H_{30}O_2$	$\leq 0,2$ %
Asam Miristat	$C_{14}H_{28}O_2$	15-20 %
Asam Kaprat	$C_{10}H_{20}O_2$	4-9 %
Asam Kaproat	$C_6H_{12}O_2$	$\leq 1,5$ %
Asam Kaprilat	$C_8H_{16}O_2$	5-11

2.6.3 Minyak Kelapa Sawit (*Palm oil*)

Minyak kelapa sawit biasa digunakan sebagai pengganti tallow. Minyak kelapa sawit harus dipucatkan terlebih dahulu saat akan digunakan, karena adanya kandungan zat warna karotenoid berwarna jingga kemerahan. Minyak kelapa sawit diperoleh dari pemasakan buah kelapa sawit. Jika menggunakan minyak kelapa sawit sebagai bahan baku pembuatan sabun, maka harus dicampur dengan bahan lainnya. Sabun yang terbuat dari 100% minyak kelapa sawit akan bersifat keras dan sulit berbusa. Kandungan terbesar pada minyak kelapa sawit yaitu vitamin K dan magnesium (Ketaren, 1987).

Kadar asam lemak yang terkandung di dalam minyak kelapa sawit seperti pada Tabel 2.2 berikut :

Tabel 2. 2 Kadar Asam Lemak Minyak Sawit (Sumber : Ketaren, 1987)

Asam Lemak	Rumus Molekul	Persentase
Asam Stearat	$C_{18}H_{36}O_2$	4,6 %
Asam Palmitat	$C_{51}H_{98}O_2$	44,3 %
Asam Oleat	$C_{18}H_{34}O_2$	10,5 %
Asam Linoleat	$C_{18}H_{32}O_2$	10,5 %
Asam Miristat	$C_{14}H_{28}O_2$	1,0 %
Lainnya	-	0,9 %

2.6.4 Minyak Zaitun (*Olive Oil*)

Minyak zaitun diperoleh dari proses ekstraksi buah zaitun. Beberapa senyawa tak tersabunkan yang terkandung dalam minyak zaitun secara alami meliputi squalen, sterol, fenol, tokoferol, dan pigmen. Minyak zaitun juga mengandung triasilgliserol yang sebagian besar di antaranya berupa asam lemak oleat yang mencapai 55-83 persen dari total asam lemak dalam minyak zaitun. Minyak zaitun yang memiliki kualitas tinggi berwarna kekuningan. Sabun yang terbuat dari minyak zaitun memiliki sifat yang lembut bagi kulit. (Rowe dkk., 2009). Kandungan asam lemak minyak zaitun ditunjukkan pada Tabel 2.3 berikut:

Tabel 2. 3 Kadar Asam Lemak Minyak Zaitun (Sumber : Rowe dkk., 2009)

Asam Lemak	Rumus Molekul	Persentase
Asam Stearat	$C_{18}H_{36}O_2$	0,5-5,0 %
Asam Palmitoleat	$C_{51}H_{98}O_6$	0,3-5,0 %
Asam Miristat	$C_{14}H_{28}O_2$	$\leq 0,5$ %
Asam Oleat	$C_{18}H_{34}O_2$	55-83 %
Asam Palmitat	$C_{51}H_{98}O_6$	7,5-20 %
Asam Linoleat	$C_{18}H_{32}O_2$	40,9 %
Asam Linolenat	$C_{18}H_{30}O_2$	3,5-21 %

2.7 Tinjauan *Staphylococcus aureus*

2.7.1 Deskripsi *S.aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri yang umum dijumpai sebagai flora normal pada kulit, saluran pencernaan, mulut, dan saluran pernafasan bagian atas. Hampir 40% populasi masyarakat umum dan 50-90% populasi petugas kesehatan di rumah sakit terdapat koloni *Staphylococcus aureus* pada lubang hidungnya. Pada orang yang mengalami gangguan pada sistem imunnya, maka infeksi akan menjadi masalah yang berat jika bakteri bermigrasi ke tempat lain diluar habitat normalnya (Shodikin dkk., 2006).

S.aureus menyebabkan berbagai infeksi yang membentuk nanah dan memiliki sifat toksin pada manusia (Todar, 2008) . *S.aureus* dapat menyebabkan infeksi seperti bisul, pneumonia, meningitis, dermatitis dan lainnya. *S.aureus* membentuk enterotoksin yang stabil pada pemanasan. Enterotoksin ini merupakan penyebab gejala keracunan makanan seperti mual, muntah dan diare.

2.7.2 Klasifikasi *S.aureus*

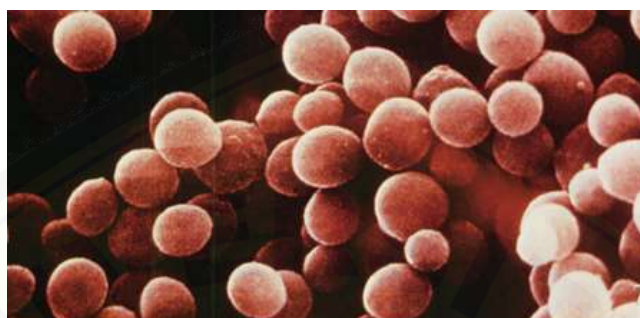
Klasifikasi dari *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Ordo	: Bacillales
Family	: <i>Staphylococcaceae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i> (Todar, 2008)

2.7.3 Morfologi *S.aureus*

Morfologi *Staphylococcus aureus* ditunjukkan pada Gambar 2.3. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif, berbentuk bulat (coccus) dengan diameter 0,7-1,2 μm yang mirip seperti buah anggur, berwarna abu-abu

sampai kuning keemasan, tidak membentuk spora, tidak bergerak dan fakultatif anaerob. Bakteri *S.aureus* tumbuh pada suhu optimum 37°C, akan tetapi pada suhu kamar (20-25°C) dapat membentuk pigmen paling baik (Jawetz dkk., 2008).



Gambar 2. 3 Bakteri *S.aureus* (Sumber : Todar, 2008)

2.8 Tinjauan Uji Aktivitas Antibakteri

2.8.1 Metode Difusi (Penyebaran)

Metode difusi atau penyebaran terdiri dari 3 macam metode yaitu metode cakram kertas (*filter paper disc method*), metode sumuran (*hole plate method*), dan metode cairan dalam silinder (*cylinder plate method*). Metode penyebaran dilakukan dengan menanam mikroba pada media padat. Media yang digunakan merupakan media yang sesuai dengan perkembangbiakan mikroba. Kemudian dibuat sumuran atau lubang pada media dan larutan uji dimasukkan ke dalam sumuran, bisa juga dengan meneteskan larutan uji ke dalam cakram atau silinder (Valgas dkk., 2007).

2.8.2 Metode Dilusi (Pengenceran)

Metode dilusi digunakan untuk menentukan konsentrasi hambat minimum dalam menghambat atau membunuh mikroorganisme. Metode ini dapat dilakukan dengan mendilusi agen mikrobial pada media agar atau broth (Lalitha, 2013).

a. Broth Dilusi

Pada metode ini penentuan KHM dengan broth dilusi berbagai konsentrasi agen antibakteri diinokulasikan dengan suspensi standar bakteri uji (suspensi

McFarland). Setelah diinkubasi semalam dengan suhu 35°C, KHM ditentukan secara visual dengan mengamati konsentrasi terkecil dari agen yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Uji KHM yang lengkap terdiri dari 1-3 konsentrasi agen antibakteri yang kemudian menunjukkan rentang kemampuan terapi agen antibakteri yang diuji. Banyak uji yang dapat dilakukan dalam waktu yang sama dengan membatasi tahapan dilusi, cara ini dapat dilakukan dengan menggunakan dilusi pada tabung reaksi (*Macro Broth Dilution*) atau lempeng mikrodilusi plastik (*Micro Broth Dilution*). *Macro broth dilution* lebih mudah dilakukan dalam laboratorium sederhana karena hanya menggunakan alat-alat yang umum yaitu tabung reaksi, sedangkan *micro broth dilution* membutuhkan rak-rak plastik khusus yang jumlahnya spesifik dan dengan harga yang cukup mahal. Selain itu, nilai KHM pada *Macro broth dilution* lebih stabil pada percobaan berulang daripada pada *micro broth dilution* (Mendoza, 1998).

b. Agar Dilusi

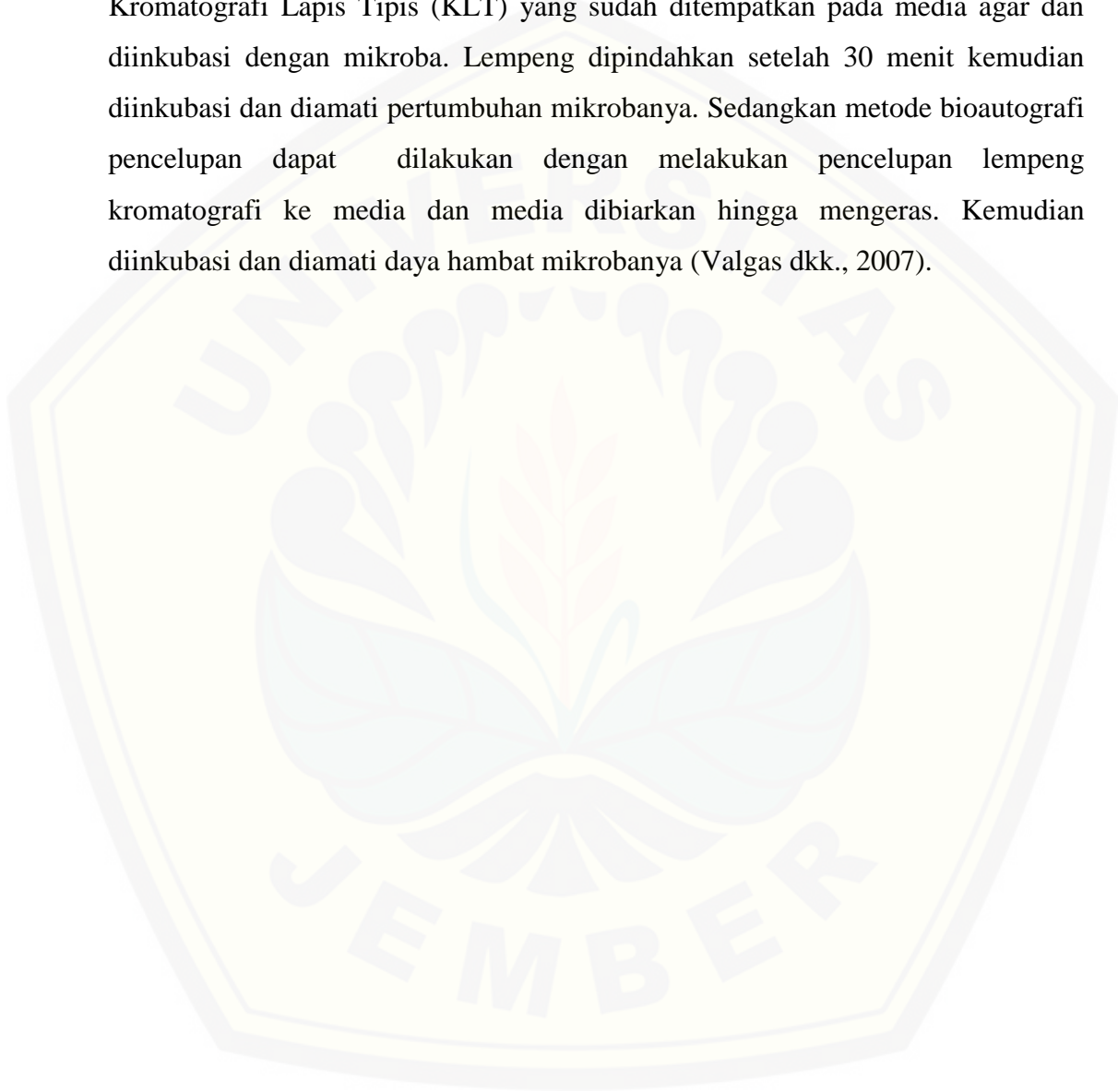
Pada teknik ini berbagai konsentrasi agen antibakteri diletakkan pada agar Mueller Hinton. Berbagai konsentrasi ini diinokulasikan dengan sebuah inokulum organisme uji yang setara dengan larutan Mc Farland. Inokulasi dilakukan dengan alat replikasi inokulum (replikator). Plate diinkubasi semalam pada suhu 35°C dan dibaca dengan menentukan konsentrasi agen antibakteri terendah yang menghambat pertumbuhan bakteri secara visual. Konsentrasi ini dilaporkan sebagai KHM (Mendoza, 1998).

2.8.3 Metode Bioautografi

Metode bioautografi digunakan untuk mendeteksi bercak pada kromatogram hasil KLT (kromatografi lapis tipis) yang memiliki aktivitas antifungi, antibakteri, dan antivirus, sehingga mendekati metode separasi dengan uji biologis (Pratiwi, 2008). Metode bioautografi terdapat 3 macam yang meliputi : metode bioautografi langsung (*direct bioautography*), metode bioautografi kontak (*contact bioautography*) dan metode bioautografi pencelupan

(*immersion bioautography*). Untuk mengamati secara langsung daerah hambat pada lempeng kromatografi yang sudah disemprot dengan suspensi mikroba dalam media agar dan telah diinkubasi merupakan metode bioautografi langsung.

Metode bioautografi kontak digunakan difusi pemisahan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) yang sudah ditempatkan pada media agar dan diinkubasi dengan mikroba. Lempeng dipindahkan setelah 30 menit kemudian diinkubasi dan diamati pertumbuhan mikrobnnya. Sedangkan metode bioautografi pencelupan dapat dilakukan dengan melakukan pencelupan lempeng kromatografi ke media dan media dibiarkan hingga mengeras. Kemudian diinkubasi dan diamati daya hambat mikrobnnya (Valgas dkk., 2007).



BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental murni (*True Experimental Design*) laboratorium, dengan variabel sebagai berikut :

- a. Variabel bebas : Konsentrasi minyak sereh wangi
- b. Variabel terkontrol : Lokasi dan jenis minyak sereh wangi serta jeruk nipis, cara destilasi minyak sereh wangi, cara formulasi sabun padat, pembiakan bakteri *S.aureus*, media agar dan cara pengukuran diameter hambat *S.aureus*.
- c. Variabel terikat : Organoleptis, pH, tinggi busa, kadar air, asam lemak bebas atau alkali bebas.

Prosedur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut : (1) Preparasi simplisia sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L.); (2) Isolasi minyak sereh wangi; (3) Pengujian mutu minyak sereh wangi yang meliputi pengamatan organoleptis, indeks bias, berat jenis, kandungan sitronelal; (4) penentuan KHM ; (5) Formulasi sediaan sabun padat minyak sereh wangi kombinasi air perasan jeruk nipis; (6)Evaluasi sediaan sabun yang meliputi uji organoleptis, pH, tinggi busa, kadar air, dan uji asam lemak bebas atau alkali bebas; (7)Pengujian aktivitas antibakteri yang meliputi sterilisasi alat dan bahan, pembuatan larutan McFarland 0,5, pembuatan *Nutient Agar* (NA), pembuatan *Mueller Hinton Agar* (MHA), pembuatan suspensi *S.aureus*, peremajaan bakteri, pembuatan larutan uji, tahap perlakuan, tahap pengamatan;(8) Analisis Data.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

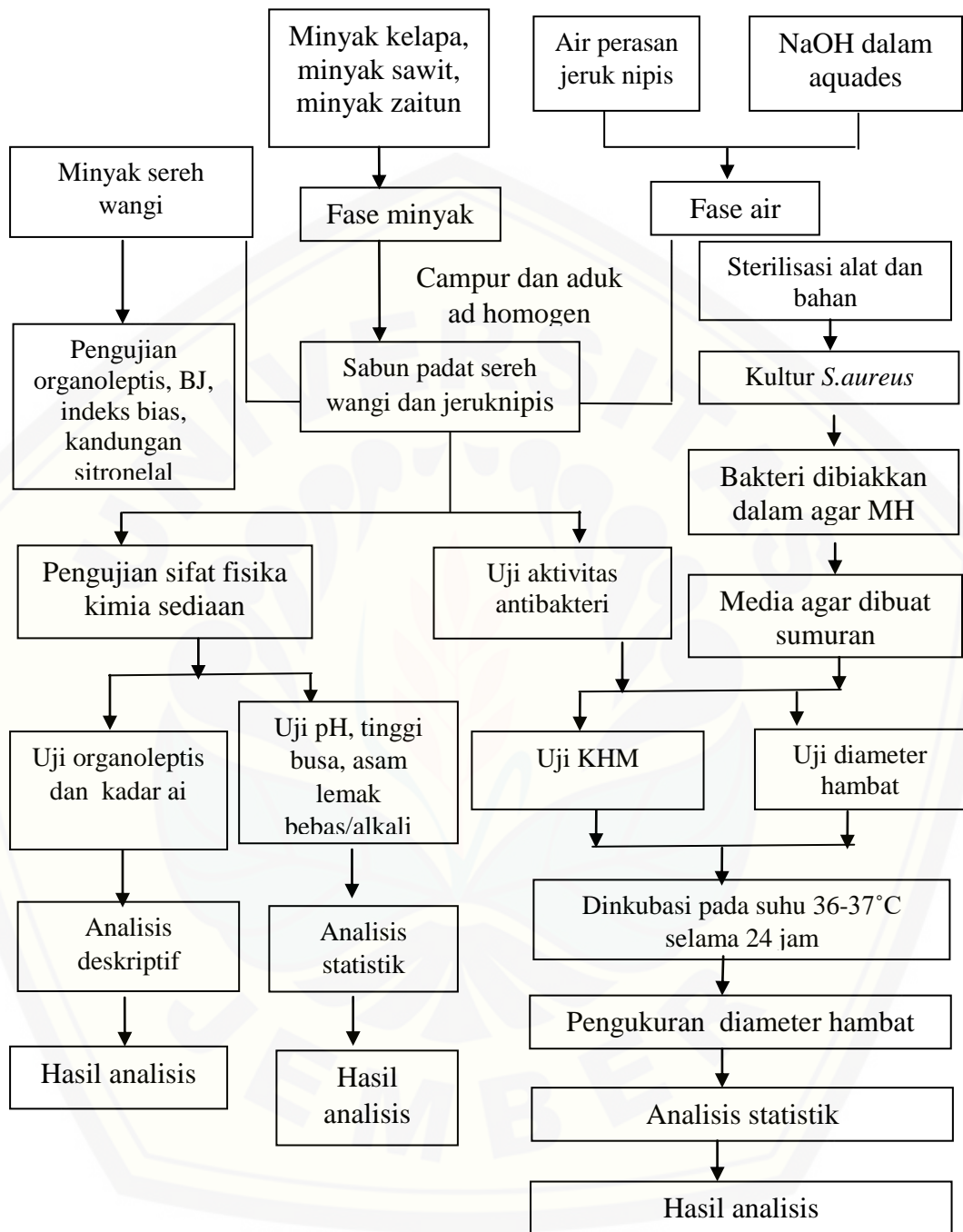
Alat-alat yang digunakan meliputi neraca analitik (*Adventure™ Ohaus, USA*), seperangkat alat destilasi uap, refraktometer, piknometer, seperangkat alat titrasi, pH meter (*Eutech*), *Laminar air flow*(*Airtech*), autoklaf (*ALP*), oven (*UM 400 Memmert*), *incubator*(*CLIFTON*), *hot plate* (*Thermo Cimax*), *mikropipet* (*SOCOREX ASBA S.A*), spatula logam, pembakar spiritus, *blue tip, yellow tip*, cawan petri berdiameter 10 cm, jangka sorong, spuit injeksi, *spreader, cork borer*, alat-alat gelas (*Pyrex*), dan perangkat lunak (*software*) SPSS sebagai program pengolah data.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan meliputi tanaman sereh wangi (didapat dari Wahana Edukasi Tanaman Obat (WETO) Universitas Jember di Kecamatan Jubung), air perasan jeruk nipis (didapat dari Kecamatan Ambulu Jember), NaOH (PT Brataco Chemica), minyak kelapa, minyak zaitun, minyak sawit, suspensi *Staphylococcus aureus*, larutan McFarland 0,5, serbuk *Mueller Hinton* (MH), aquades, *Nutrient Agar* (NA) (Merck), NaCl 0,9 %, KOH 0,1N (PT Brataco Chemica), HCl 0,1N (PT Brataco Chemica), indikator phenolphthalein 1 %, hidrosilamonium klorida, etanol 96 %.

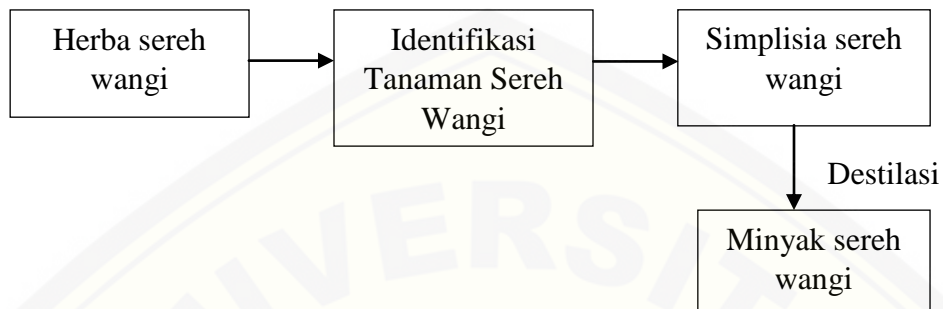
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Desember 2018 sampai selesai di Laboratorium Teknologi Liquid dan Semisolid Bagian Farmasetika Fakultas Farmasi, Laboratorium Rekayasa Hasil Pangan Fakultas Teknik Pertanian, Laboratorium Mikrobiologi Bagian Biologi Fakultas Farmasi, Laboratorium Kimia Analisis Bagian Kimia Farmasi Universitas Jember dan Laboratorium Tanaman Jurusan Produksi Politeknik Negeri Jember. Skema penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Skema Penelitian

3.4 Prosedur Penelitian



Gambar 3. 2 Skema Pengolahan Minyak Sereh Wangi

3.4.1 Preparasi Simplisia Sereh Wangi

a. Koleksi Sereh Wangi

Tanaman sereh wangi didapat dari Wahana Edukasi Tanaman Obat (WETO) Universitas Jember di Kecamatan Jubung dalam keadaan segar.

b. Identifikasi Tanaman Sereh Wangi

Identifikasi tanaman sereh wangi dilakukan untuk memastikan kebenaran jenis tanaman sereh wangi yang digunakan pada penelitian ini. Identifikasi ini dilakukan di Laboratorium Tanaman Jurusan Produksi Politeknik Negeri Jember berdasarkan kunci taksonomi tumbuhan.

c. Pembuatan Simplisia

Tanaman sereh wangi dibersihkan, dilakukan sortasi kering, dirajang sepanjang 3-4 cm, ditimbang untuk proses selanjutnya.

3.4.2 Isolasi Minyak Sereh Wangi

Dilakukan dengan cara destilasi menggunakan uap air langsung. Simplisia kering dimasukkan kedalam bejana destilasi bagian atas sekitar 2-3 kg, sementara dibagian bawah berisi air yang tidak bersentuhan langsung dengan simplisia sereh

wangi. Kemudian dibawah bejana ada api yang menyala sebagai pemanas. Pemanas dihidupkan dengan api penuh, setelah air mulai mendidih, pemanas dikecilkan sampai nyala api sedang. Uap air yang dihasilkan oleh air yang mendidih pada bagian bawah akan mengenai simplisia dan minyak yang dihasilkan akan menguap. Minyak yang terbawa bersama uap air dialirkan melalui pendingin dan ditampung dalam kondensat.

Penyulingan dihentikan apabila kondensat sudah tidak mengandung minyak lagi. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan cara meneteskan tetesan dari kondensat diatas kertas saring dan dikeringkan, apabila tidak ada bekas minyak maka dianggap minyak telah habis tersuling. Minyak hasil penyulingan kemudian dihitung persen (%) rendemennya dalam bentuk volume per berat (v/b). Berikut ini rumus perhitungan rendemen dengan persamaan (3.1)

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Volume minyak sereh wangi (ml)}}{\text{Berat simplisia (g)}} \times 100 \% \dots\dots\dots (3.1)$$

3.4.3 Pengujian Mutu Minyak Sereh Wangi

a. Uji Organoleptis

Pengamatan organoleptis minyak sereh wangi dilakukan dengan cara visual atau melihat secara langsung tanpa bantuan alat khusus. Parameter yang diamati meliputi warna dan bau. Warna minyak sereh wangi pada umumnya adalah kuning pucat hingga kuning kecoklatan dengan bau khas sereh wangi.

b. Uji Indeks Bias

Pengujian indeks bias minyak sereh wangi dilakukan dengan cara mengoleskan satu tetes minyak sereh wangi pada medium kaca refraktometer kemudian dilihat angka yang tertera pada alat. Indeks bias merupakan parameter kemurnian minyak yang berhubungan erat dengan komponen-komponen yang tersusun dalam minyak yang dihasilkan. EOA (1975) menyatakan bahwa indeks bias minyak sereh pada suhu 20°C adalah 1,483-1,489. Minyak dengan indeks bias yang lebih besar memiliki kemurnian yang lebih tinggi dibandingkan minyak dengan indeks bias kecil.

c. Uji Berat Jenis

Uji berat jenis menggunakan piknometer yang dilakukan dengan tahap pertama berupa kalibrasi piknometer. Prosedur kalibrasi diawali dengan menentukan volume piknometer pada suhu percobaan, kemudian piknometer bersih ditimbang dengan seksama. Tahap selanjutnya, piknometer diisi dengan air hingga penuh kemudian bagian mulutnya ditutup, pipa kapilernya dibiarkan terbuka. Piknometer direndam dalam air es, suhu dibiarkan turun hingga mencapai suhu percobaan, dan pipa kapiler ditutup. Air yang menempel di permukaan dibersihkan kemudian piknometer yang berisi air ditimbang dengan seksama. Selanjutnya prosedur yang sama dilakukan pada minyak sereh wangi (Guenther, 1987). EOA (1975) menyatakan bahwa standar berat jenis minyak sereh pada suhu 25°C adalah 0,800-0,900 g/mL.

d. Uji Sitronelal

Uji kandungan sitronelal menggunakan prinsip titrasi. Sebanyak 20 mL larutan hidroksilamonium klorida dalam etanol dicampurkan dalam 10 mL larutan KOH 0,5 N. Larutan tersebut dituangkan ke dalam erlenmeyer yang berisi 0,8 g minyak sereh wangi, kemudian tanpa dicuci erlenmeyer bekas campuran larutan disimpan, setelah itu campuran dengan minyak didiamkan dan ditambahkan brom fenol blue. Larutan ini dititrasi dengan menggunakan buret yang berisi HCL 0,5 N sampai warna larutan berubah menjadi kuning kehijauan. Selanjutnya campuran ini dipindahkan ke erlenmeyer yang disimpan tadi, separuh dari larutan dikembalikan ke erlenmeyer yang satu lagi, prosedur ini terus dilakukan hingga larutan dalam erlenmeyer tidak menimbulkan perubahan warna dengan penambahan HCL 0,5 N, kemudian dibuat blankonya (Ginting, 2004). Berikut ini rumus perhitungan total sitronelal dengan persamaan (3.2)

$$\text{Total Sitronelal (\%)} = \frac{M(V_1 - V_0)}{20 \text{ m}} f_k \dots \dots \dots (3.2)$$

Keterangan :

m = Massa minyak

M = BM sitronelal

V₀ = Volume 0,5 N HCL penentuan

V₁ = Volume 0,5 N HCL blanko

f_k = 0,889

3.4.4 Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum Minyak Sereh Wangi

Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) pada sediaan sabun padat dilakukan untuk mengetahui KHM minyak atsiri sereh wangi dalam sediaan sabun padat antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Penentuan KHM dilakukan dengan setiap bahan uji yang terdiri dari kontrol positif, kontrol negatif dan sediaan sabun padat minyak atsiri sereh wangi dengan konsentrasi F1(8%), F2(12%), F3(16%), F4(20%) serta air perasan jeruk nipis. Bahan uji ditimbang sebanyak 0,87 gram dan dilarutkan dalam aquades 10 mL. Setelah itu larutan bahan uji dimasukkan ke dalam sumuran sebanyak 20 µL yang telah dibuat pada cawan petri yang berisi 15 mL media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dan telah terisi bakteri sebanyak 100 µL. Kemudian diinkubasi pada suhu 36-37°C selama 24 jam. Pertumbuhan bakteri pada cawan petri diamati secara visual. Nilai KHM ditentukan dari konsentrasi terendah dari larutan uji yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan menghitung diameter hambatannya.

3.4.5 Formulasi Sediaan Sabun Padat Minyak Sereh Wangi Kombinasi Air Perasan Jeruk Nipis

Pada penelitian ini dibuat 4 formula dengan konsentrasi minyak sereh wangi yang berbeda yang meliputi F1 (0%), F2 (16%), F3 (20%), F4 (24%) dan air perasan jeruk nipis dengan konsentrasi yang sama yaitu 10%. Bahan baku lain dalam formulasi ini adalah minyak kelapa, minyak sawit, minyak zaitun, NaOH dan aquades. Perbedaan antar formula terdapat pada penambahan minyak sereh wangi sebagai bahan aktif.

Pembuatan sabun diawali dengan membuat fase air yaitu menimbang NaOH dilarutkan dengan aquades, kemudian tambahkan air perasan jeruk nipis. Selanjutnya membuat fase minyak yaitu dengan mencampur minyak kelapa, minyak sawit dan minyak zaitun sesuai takaran. Setelah itu fase minyak dan fase air dicampur dengan cara dingin. Kemudian tambahkan minyak sereh wangi ke dalam campuran sambil terus diaduk sampai homogen. Setelah adonan tercampur rata masukkan dalam cetakan. Diamkan sabun dalam cetakan hingga mengeras, kemudian diangin-anginkan. Setelah sabun mengeras keluarkan sabun dari cetakan dan simpan selama 2-4 minggu baru dilakukan pengujian. Formula sabun padat untuk uji sediaan dan diameter hambat dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Formulasi Sabun Padat Minyak Sereh Wangi Kombinasi Air Perasan Jeruk Nipis untuk Uji Aktivitas Antibakteri dan Kualitas Sabun

Komposisi	Fungsi	F1	F2	F3	F4
Minyak Sereh Wangi	Bahan aktif	0 g	4,8 g	6 g	7,2 g
Air Perasan Jeruk Nipis	Bahan aktif	3 g	3 g	3 g	3 g
Minyak Kelapa	Penghasil busa & pengeras	10 g	10 g	10 g	10 g
Minyak Sawit	Pengeras	10 g	10 g	10 g	10 g
Minyak Zaitun	Pelembab & pelembut	10 g	10 g	10 g	10 g
NaOH	Alkali	5,09 g	5,09 g	5,09 g	5,09 g
Aquades	Pelarut	8,88 mL	8,88 mL	8,88 mL	8,88 mL

3.4.6 Evaluasi Sifat Fisika Kimia Sabun

a. Pengamatan Organoleptis

Pengamatan organoleptis dilakukan dengan cara melihat warna, bentuk, dan bau dari sabun yang telah dibuat pada penyimpanan selama 2-4 minggu.

b. Pengujian pH

Pengujian pH ini dilakukan dengan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi, kemudian ditimbang 1 gram sabun dari masing-masing formula yang dilarutkan dengan aquadest hingga 10 ml. Dilanjutkan dengan mencelupkan elektroda dalam wadah yang berisi sediaan, kemudian biarkan jarum bergerak sampai posisi konstan. Angka yang ditunjukkan oleh pH meter merupakan nilai pH dari sabun (Febriyenti dkk., 2014). Standar pH sabun mandi berkisar antara 9-11 (Anonymous, 2002).

c. Penetapan Kadar Air

Ditimbang sampel sebanyak 4 g dan dimasukkan dalam cawan petri yang telah dikeringkan dalam oven selama 30 menit pada suhu 105°C (W_1). Kemudian dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Setelah itu dibiarkan dalam desikator sampai suhu ruang lalu ditimbang (W_2). Ulangi prosedur diatas hingga didapat bobot tetap. Setelah itu hitung kadar airnya (SNI, 2016). Berikut ini rumus perhitungan kadar air dengan persamaan (3.3)

$$\text{Kadar air (\%)} : \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100 \dots \dots \dots (3.3)$$

Keterangan :

W = bobot sampel uji (g)

W_1 = bobot sampel uji dan cawan sebelum pemanasan (g)

W_2 = bobot sampel uji dan cawan setelah pemanasan (g)

d. Pengukuran Tinggi Busa

Ditimbang 1 gram sabun dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 mL aquades, kemudian dikocok dengan vortex selama 1 menit. Busa yang terbentuk diukur tingginya menggunakan penggaris. Syarat tinggi busa sabun yaitu 1,3- 22 cm (Harry, 1973).

e. Pengujian Asam Lemak Bebas atau Alkali Bebas

Sebanyak 100 mL alkohol 96 % dididihkan dalam labu erlenmeyer 250 mL. Ditambahkan indikator phenolphthalein 1 % sebanyak 0,5 mL dan diturunkan suhunya sampai 70°C kemudian dinetralkan dengan larutan KOH 0,1 N dalam alkohol. Sebanyak 5 g sabun ditimbang dan dimasukkan ke dalam alkohol 96% tersebut, kemudian dididihkan diatas penangas air selama 30 menit. Apabila larutan tersebut tidak berwarna merah, didinginkan sampai suhu 70°C dan dititrasi dengan larutan KOH 0,1 dalam alkohol, sampai timbul warna yang tetap selama 15 detik. Namun apabila larutan tersebut berwarna merah maka diperiksa bukan asam lemak bebas tetapi alkali bebas dengan dititrasi dengan HCl 0,1 N dalam alkohol dari mikro buret, sampai warna merah cepat hilang (SNI, 2016). Berikut ini rumus perhitungan asam lemak bebas dan alkali bebas pada persamaan (3.4) dan (3.5)

$$\text{Asam Lemak Bebas (\%)} = \frac{0,282 \times V \times N}{W} \times 100\% \dots\dots\dots (3.4)$$

$$\text{Alkali Bebas (\%)} = \frac{V_{HCl} \times N_{HCl} \times BM_{KOH}}{\text{mg sampel}} \times 100 \% \dots\dots\dots (3.5)$$

Keterangan :

N = normalitas KOH

V = volume KOH (mL)

W = bobot sampel (g)

0,282 = berat ekuivalen asam oleat ($C_{18}H_{34}O_2$)

3.4.7 Pengujian Aktivitas Antibakteri

Untuk pengujian aktivitas antibakteri pada sediaan sabun padat minyak sereh wangi kombinasi air perasan jeruk nipis dipilih metode sumuran (hole method) dengan prosedur sebagai berikut :

a. Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi alat dengan pemijaran merupakan sterilisasi dengan cara pembakaran alat-alat diatas lampu spiritus yang meliputi : jarum ose, spreader, cork borer. Selain itu sterilisasi juga dilakukan dengan uap yang bertekanan (autoklaf), yaitu sterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Alat-alat yang disterilisasi seperti tabung reaksi, cawan petri, serta bahan-bahan seperti media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dan *Nutrient Agar* (NA).

b. Pembuatan Larutan McFarland 0,5

Dibuat dengan mencampur 9,95 mL H₂SO₄ 1% dengan 0,05 mL BaCl₂ 1% yang setara dengan 1X10⁸ CFU (koloni/mL), untuk perbandingan suspensi bakteri dengan standar (Saeed dan Tariq, 2008).

c. Pembuatan Media *Nutrient Agar* (NA)

Ditimbang 23 gram serbuk *Nutrient Agar* (NA), dilarutkan dalam 1 liter aquades lalu dipanaskan sampai mendidih dan tepat larut (Maradona, 2013). Kemudian larutan media dituang ke dalam tabung reaksi dengan volume 5 mL. Media *Nutrient Agar* (NA) disterilisasi menggunakan autoklaf.

d. Pembuatan Media *Mueller Hinton Agar* (MHA)

Ditimbang 38 gram serbuk *Mueller Hinton Agar* (MHA), dilarutkan dalam 1 liter aquades dan dipanaskan sampai mendidih hingga semuanya larut (Maradona, 2013). Kemudian larutan media dituang ke dalam tabung reaksi dengan volume 15 mL dan disterilkan dengan autoklaf.

e. Peremajaan Bakteri

Dilakukan dengan meremajakan bakteri *S.aureus* murni pada media *Nutrient Agar* (NA) dalam tabung reaksi, dengan cara menggoreskan bakteri pada media *Nutrient Agar* (NA) miring menggunakan ose. Proses ini dilakukan dengan mendekatkan mulut tabung reaksi pada nyala api dalam *Laminar Air Flow* (LAF) yang merupakan cara aseptis. Kemudian media dalam tabung reaksi yang berisi

bakteri ditutup rapat dengan menggunakan kapas dan *plastic wrap*, setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

f. Pembuatan Suspensi Bakteri *S.aureus*

Bakteri *S.aureus* yang telah diremajakan selama 24 jam diambil 1 ose dan dimasukkan dalam 10 mL NaCl fisiologis. Suspensi bakteri divortex dan diukur menggunakan *Spectrophotometry* dengan panjang gelombang 625 nm hingga absorbansinya sama dengan standar Mc Farland 0,5 antara 0,08-0,13 (Zamora dan Perez-Gracia, 2012)

g. Pembuatan Larutan Uji

Ditimbang 0,87 gram sabun dari masing-masing formula, kontrol negatif yaitu formula dengan konsentrasi minyak sereh wangi 0% dan sabun antiseptik triclocarban sebagai kontrol positif dilarutkan dalam 10 mL aquades steril, kemudian disimpan untuk diuji antibakterinya.

h. Tahap Perlakuan Aktivitas Antibakteri Diameter Hambat

Uji aktivitas antibakteri sabun padat minyak sereh wangi kombinasi jeruk nipis dilakukan berdasarkan metode difusi agar. Media *Mueller Hinton Agar* (MHA) yang telah dipanaskan hingga mencair dituang ke dalam cawan petri yang telah disterilisasi, kemudian 100 µL suspensi bakteri yang telah dibuat dipipet dengan mikropipet dan diratakan diatas media dengan menggunakan spreader. Setelah itu dibuat sumuran dengan menggunakan cork borer dan dimasukkan larutan uji yang telah dibuat sebanyak 20 µL ke dalam sumuran lalu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam.

i. Tahap Pengamatan Diameter Hambat

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung zona hambat yang terbentuk pada masing masing sumuran dengan menggunakan jangka sorong, yang menunjukkan adanya aktivitas antibakteri *S.aureus*(Suswati dan Mufida, 2009).

3.4.8 Analisis Data

Metode uji statistik digunakan untuk data pengujian pH, tinggi busa, asam lemak bebas atau alkali bebas dan aktivitas antibakteri, sedangkan metode deskriptif digunakan untuk menganalisis data organoleptis dan kadar air. Metode uji statistik merupakan metode untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan bermakna antara konsentrasi minyak sereh wangi dalam sabun padat air perasan jeruk nipis dengan hasil uji yang diperoleh. Untuk menganalisis data yang diperoleh menggunakan *Stasion Product and Service Solution* (SPSS) yang merupakan *software* khusus statistik. Pada penelitian ini digunakan ANOVA yang merupakan teknik statistik untuk mengetahui dua atau lebih rata-rata populasi apakah bernilai sama dengan menggunakan data dari sampel masing-masing populasi (Harinaldi, 2005).

Metode yang digunakan terdapat dua jenis yaitu analisis regresi linear untuk mengetahui kedekatan antar dua variabel dan *One Way* ANOVA untuk mengetahui derajat perbedaan. Metode regresi linier didapatkan nilai koefisien determinasi (R^2) dan koefisien korelasi (R) yang menyatakan derajat keeratan hubungan antar variabel. Nilai R berada antara -1 sampai 1 (Chan, 2004).

Metode *One Way* ANOVA, hasil dari pengujian sampel diuji normalitas dan homogenitasnya. Apabila nilai $p > 0,05$ maka dapat dikatakan memenuhi syarat, kemudian dianalisis menggunakan uji *One Way* ANOVA. Jika data yang diperoleh tidak terdistribusi normal dan homogen dapat dilakukan uji statistik *Kruskall-Wallis*. Apabila data yang diperoleh dari uji *One Way* ANOVA atau uji *Kruskall-Wallis* telah signifikan kemudian dilanjutkan menggunakan uji LSD (*Least Significantly Different*) atau *Mann Whitney* untuk mengetahui kelompok mana saja yang mempunyai perbedaan bermakna $p < 0,05$ dengan tingkat kepercayaan 95% (Sudjana, 1996).

BAB 5. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari pengujian kualitas minyak sereh wangi, sifat fisika kimia dan uji aktivitas antibakteri sabun padat minyak sereh wangi kombinasi air perasan jeruk nipis dapat disimpulkan :

1. Minyak sereh wangi dikatakan memiliki kualitas yang baik karena memenuhi persyaratan organoleptis, indeks bias, bobot jenis dan kandungan sitronelalsesuai dalam literatur.
2. Konsentrasi Hambat Minimum minyak sereh wangi sebesar 1,6% dalam formulasi sediaan sabun padat dengan konsentrasi minyak sereh wangi 16%.
3. Hasil uji sifat fisika kimia (pH, kadar air, tinggi busa, alkali bebas) semua formulasi memenuhi rentang SNI. Peningkatan konsentrasi minyak sereh wangi dapat menurunkan pH sabun, tinggi busa dan kadar alkali bebas sabun padat.
4. Aktivitas antibakteri semakin meningkat dengan bertambahnya konsentrasi minyak sereh wangi.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan pengujian kandungangeraniol minyak sereh wangi untuk dapat meningkatkan kualitas mutu minyak sereh wangi.
2. Perlu dilakukan uji iritasi pada kulit agar dapat dipastikan bahwa sediaan sabun padat yang telah dibuat aman untuk digunakan.
3. Perlu dilakukan uji stabilitas sabun padat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adindaputri, U., P. Nunuk, dan A. Ivan. 2013. Pengaruh Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia* Swingle) Konsentrasi 10 % terhadap Aktivitas Enzim Glukosiltransferase *Streptococcus Mutans*. *Majalah Kedokteran Gigi*. 20(2):126–131.
- Agustian, E., A. Sulaswatty, Tasrif, J. A. Laksmon, dan B. Adilina. 2007. Pemisahan Sitronelal dari Minyak Sereh Wangi Menggunakan Unit Fraksionasi Skala Bench. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 49–53.
- Anonymous. 2002. *Annual Book of ASTM Standards*. Vol 15. West Conshoken, PA, USA. 12-14,80.
- Brugnera, D. F. dan R. H. Piccoli. 2011. Essential Oils Of *Cymbopogon* Sp . In The Control Of Foodborne Pathogenic Bacteria. 339–343.
- Chan, A. 2016. Formulasi Sediaan Sabun Mandi Padat dari Ekstrak Buah Apel (*Malus Domestica*) sebagai Sabun Kecantikan Kulit. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2(1):51–55.
- Chan, Y. . 2004. Biostatistics. *Singapore Med , J*. 45(2):55–61.
- Claus, E. P., V. E. Tyler, dan I. Bradley. 1970. *Pharmacognosy*. Edisi 6. Philadelphia.
- Ekawati, E. R., N. H. Siti, dan H. Dheasy. 2018. Identifikasi Kuman pada Pus dari Luka Infeksi Kulit. *Jurnal SainHealth*. 2(1).
- EOA. 1975. *EOA Specifications and Standards*. New York: EOA.
- Fauzi, A. 2009. *Aneka Tanaman Obat Dan Khasiatnya*. Yogyakarta: Med Press.
- Febriyenti, L. I. Sari, dan R. Nofita. 2014. Formulasi Sabun Transparan Minyak Ylang-Ylang dan Uji Efektivitas terhadap Bakteri Penyebab Jerawat. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. 1(1):61–71.
- Ferguson, A. 2002. Medicinal Use of Citrus. Sciences Departemen. Cooperative Extension Service Instituse of Food Agricultural Science. University of Florida, Gainesville. <http://edis.ifas.edu/bodyChi96> [Diakses pada January 20, 2019].
- Ginting, S. 2004. Pengaruh Lama Penyulingan terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Atsiri Daun Sereh Wangi. *USU Repository*. 1–22.

- Guenther, E. 1973. *Essential Oils*. New York. Van Nostrand Reinhold Company.
- Guenther, E. 1987. *Minyak Atsiri I*. Edisi Jilid 1. Jakarta: UI Press.
- Harinaldi. 2005. *Prinsip-Prinsip Statistik Untuk Teknik dan Sains*. Jakarta: Erlangga.
- Harry, R. G. 1973. *Harry's Cosmetology*. Edisi keenam. New York: Chemical Publishing Company Inc.
- Hernani, Bunasor, T. K dan Fitriati. 2010. Formula Sabun Transparan Antijamur dengan Bahan Aktif Ekstrak Lengkuas (*Alpinia galanga L.Swartz*). Vol 21.
- Ibrahim, M. M. dan K. A. Khalid. 2013. Phenotypic Recurrent Selection on Herb Growth Yield of Citronella Grass (*Cymbopogon nardus*) Grown in Egypt. *Nusantara Bioscience*. 5(2):70–74.
- Brooks, G. F. , J. S. Butel dan S. A. Morse. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Salemba Medika.
- Joshi, T. P. dan A. Singh. 2010. Study of Antimicrobial Activity of Lime Juice Against *Vibrio Cholerae*. (October):10–13.
- Kataren. 1985. *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Ketaren, S. 1987. *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Lalitha, M. K. 2013. *Manual on Antimicrobial Susceptibility Testing*. Pennsylvania: NCCLS.
- Mendoza, M. T. 1998. What's New in Antimicrobial Susceptibility Testing? *Journal of Microbiology*. 27(3):113–115.
- Negrelle, R. . dan E. C. Gomes. 2007. *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf: Chemical Composition and Biological Activities. *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*. 9(1):80–92.
- Nindhita, R. P. 2012. Uji Aktivitas Antibakteri Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*, Swingle) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara in Vitro. jember : Fakultas Kedokteran Universitas Jember. *Skripsi*
- Nour, V., I. Trandafir, dan M. E. Ionica. 2010. HPLC Organic Acid Analysis in Different Citrus Juices Under Reversed Phase Conditions. 38(1):44–48.
- Pratiwi, S. . 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

- Prescott, L. M. 2002. *Prescott-Harley-Klein : Mikrobiologi 5th Edition*. USA: The McGraw-Hill Companies.
- Rachmayanti, R. 2015. Sintesis turunan 2-metoksi-4-2-(2-propen-1-il) fenol
- Razak, A., A. Djamal, dan G. Revilla. 2013. Artikel penelitian uji daya hambat air perasan buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* S.) terhadap pertumbuhan bakteri staphylococcus aureus secara in vitro. 2(1):5–8.
- Rowe, R. C., P. J. Sheskey, dan M. E. Quinn. 2009. *Handbook Pharmaceutical Excipient*. Edisi Keenam. USA: Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association.
- Rukmana, R. 2003. *Tabulompot: Usaha Tani Jeruk Dalam Pot Dan Di Kebun*. Yogyakarta.
- Saeed, S. dan P. Tariq. 2008. In Vitro Antibacterial Activity of Clove Against Gram Negative Bacteria. 40(5):2157–2160.
- Sarwono, B. 2001. *Khasiat & Manfaat Jeruk Nipis*. Depok: Agro Media Pustaka.
- Sastrohamidjojo, H. 2004. *Kimia Minyak Atsiri*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Shodikin, M. A., E. Suswati, dan D. C. Mufida. 2006. *Diklat Mikrobiologi: Bakteri Staphylococcus aureus*. Jember: Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
- SNI. 3532:2016. (2016). *Sabun Mandi Padat*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Sudjana. 1996. *Metode Statistika*. Bandung: PT. Tarsito Bandung.
- Sukawaty, Y., H. Warnida, dan A. V. Artha. 2016. Formulasi Sediaan Sabun Mandi Padat Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine Bulbosa* (Mill .) Urb .) Formulation of Bar Soap With Bawang Tiwai (*Eleutherine Bulbosa* (Mill .) Urb .) Bulbs Ethanol Extract. *Media Farmasi*. 13:14–22.
- Suswati, E. dan D. Mufida. 2009. *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi*. Jember: Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- Todar, K. 2008. *Staphylococcus aureus and Staphylococcal Disease*. <http://textbookofbacteriology.net> [Diakses pada January 15, 2019].
- Trease, G., dan W. Evans. 1978. *Pharmacognocoy. 12th ed.* Baillere Tindal.

- Valgas, C., S. M. De Souza, E. F. A. Smânia, dan A. S. Junior. 2007. Screening Methods to Determine Antibacterial Activity of Natural Products. *Journal of Microbiology*. 369–380.
- Widyasanti, A., C. L. Farddani, dan D. Rohdiana. 2016. Pembuatan Sabun Padat Transparan Menggunakan Minyak Kelapa Sawit (Palm Oil) dengan Penambahan Bahan Aktif Ekstrak Teh Putih (*Camellia Sinensis*) Making of Transparent Solid Soap Using Palm Oil Based With Addition White Tea Extracts (*Camellia Sinensis*. *Jurnal Teknik Pertanian*. 5(3):125–136.
- Wijana, S., Soemarjo dan T. Harnawi. 2009. Studi Pembuatan Sabun Mandi dari Daur Ulang Minyak Goreng Bekas (Kajian Pekaruh Lama Pengadukan dan Rasio Air-Sabun terhadap Kualitas). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 10(1):64-81
- Wijayakusuma, H. 2005. *Atasi Kanker Dengan Tanaman Obat*. Jakarta: Puspa Swara.
- Zaituni, R, Khatir dan R. Agustina. 2016. Penyulingan Minyak Atsiri Sereh Dapur (*Cymbopogon Citratus*) dengan Metode Penyulingan Air-Uap. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah* .1 (1). 1009-1016.
- Zamora, L. L. dan M. T. Perez-Gracia. 2012. Using Digital Photography to Implement The Mcfarland Method. *Journal of The Royal Society*. (February)

LAMPIRAN

Lampiran 4.1 Hasil Identifikasi Herba Serih Wangi

Kode Dokumen : FR-AUK-064
Revisi : 0

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
LABORATORIUM TANAMAN
Jalan Matrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax. (0331) 333531
E-mail : Pollje@polije.ac.id Web Site : <http://www.Pollje.ac.id>

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN
No: 69/PL17.3.1.02/LL/2018

Menindaklanjuti surat dari Wakil Dekan I Fakultas Farmasi Universitas Jember No: 3249/UN25.13/LL/2018 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke Laboratorium Tanaman, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember oleh:

Nama : Elvira Yuliana; Novita Putri Anggraini; Alik Almawadah
NIM : 152210101037; 152210101027; 152210101034
Jur/Fak/PT : Fakultas Farmasi/ Universitas Jember

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah:
Kingdom: Plantae; Devisio: Spermatophyta; Sub Devisio: Magnoliophyta; Kelas: Liliopsida; Ordo: Poales; Famili: Gramineae atau Poaceae; Genus: Cymbopogon; Spesies: Cymbopogon nardus (L.) Rendle.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 19 Desember 2018
Ka. Laboratorium Tanaman

Etik Mestuti, MP
NIP. 195808201987032001

Lampiran 4.2 Hasil Identifikasi Herba Jeruk Nipis

Kode Dokumen : FR-AUK-064 Revisi : 0

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
LABORATORIUM TANAMAN
Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax. (0331) 333531
E-mail : Polije@polije.ac.id Web Site : <http://www.Polije.ac.id>

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN
No: 68/PL17.3.1.02/LL/2018

Menindaklanjuti surat dari Wakil Dekan I Fakultas Farmasi Universitas Jember No: 3249/UN25.13/LL/2018 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke Laboratorium Tanaman, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember oleh:

Nama : Elvira Yuliana
NIM : 152210101037
Jur/Fak/PT : Fakultas Farmasi/ Universitas Jember

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah:
Kingdom/Regnum: Plantae; Devisio: Spermatophyta; Sub Devisio: Magnoliophyta; Kelas: Magnoliopsida; Ordo: Rosales; Famili: Rosaceae; Genus: Rubus; Spesies: Citrus aurantifolia, Swingle.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 18 Desember 2018
Kepala Laboratorium Tanaman

Mastuti, MP
NIP. 195808201987032001



Lampiran 4.3 Hasil Pengujian Minyak Sereh Wangi

a. Pengujian Indeks Bias

- Minyak Sereh Wangi Hasil Destilasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68101 Telp. (0331) 333532-34; Fax. (0331) 333531
Email : politeknik@polije.ac.id; Laman: www.polije.ac.id

LAPORAN HASIL ANALISA
No: 769/PL17.12/BIOSAIN-ANALISA/2018

Tanggal terima sampel : 16 Desember 2018
Tanggal selesai analisa : 22 Desember 2018
Nama Pemohon : Novita Putri Anggraini
Alamat Pemohon : Jenggawah, Jember
Jenis Sampel : Minyak Sereh Wangi

Hasil Analisa :

No.	Parameter Analisa	Hasil analisa
1.	Indeks Bias	1,480

Kat: *) Hasil analisa tersebut sesuai dengan sampel yang kami terima, tanpa adanya modifikasi yang mempengaruhi hasil analisa.
*) Nilai hasil analisa yang tercantum hanya berlaku bagi sampel yang kami terima tersebut diatas.

Jember, 13 Desember 2018
Kepala UPT. Laboratorium Biosain,

Netty Ermiwati, PhD
NIP. 19750818 200812 2 002

- Minyak Sereh Wangi di pasaran



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER

Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68101 Telp. (0331) 333532-34; Fax. (0331) 333531
Email : politeknik@polije.ac.id; Laman: www.polije.ac.id

LAPORAN HASIL ANALISA

No: 079/PL17.12/BIOSAIN-ANALISA/2019

Nama Pemohon : Elvira
Alamat Pemohon : Jember
Jenis Sampel : Minyak Sereh Wangi

Hasil Analisa :

No.	Parameter Analisa	Hasil analisa
1.	Indeks Bias	1,465

Ket: *) Hasil analisa tersebut sesuai dengan sampel yang kami terima, tanpa adanya modifikasi yang mempengaruhi hasil analisa.
*) Nilai hasil analisis yang tercantum hanya berlaku bagi sampel yang kami terima tersebut diatas.

Jember, 15 April 2019
Kepala UPT Laboratorium Biosain,

Netty Ermawati, PhD
NIP. 19750818 200812 2 002

- Perhitungan indeks bias minyak sereh wangi hasil destilasi pada suhu standar (EOA,1975) :

$$R = R' + K(T'-T)$$

$$R = 1,480 + 0,0004 (27^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C})$$

$$R = 1,483$$

- Perhitungan indeks bias minyak sereh wangi yang ada di pasaran

$$R = R' + K(T'-T)$$

$$R = 1,465 + 0,0004 (27^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C})$$

$$R = 1,467$$

Keterangan :

R : Indeks bias pada suhu standar

R' : Indeks bias pada suhu pembacaan

T : Suhu standar (20°C)

T' : Suhu pembacaan

K : 0,0004

b. Perhitungan Rendemen

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen} &= \frac{\text{Berat Herba Kering}}{\text{Volume Minyak}} \times 100\% \\ &= \frac{31,1 \text{ kg}}{266,5 \text{ mL}} \times 100\% \end{aligned}$$

c. Pengujian Berat Jenis

➤ Perhitungan Berat Jenis Minyak Sereh Destilasi

$$\text{Piknometer Kosong} = 27,8138 \text{ g}$$

$$\text{Piknometer + air} = 38,0837 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa air} &= 38,0837 \text{ g} - 27,8138 \text{ g} \\ &= 10,2699 \text{ g} \end{aligned}$$

Replikasi 1 :

$$\text{Piknometer + minyak} = 36,9350 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa minyak} &= 36,9350 \text{ g} - 27,8138 \text{ g} \\ &= 9,1212 \text{ g} \end{aligned}$$

$$R1 = \frac{9,1212}{10,2699} \times 1$$

$$= 0,89$$

Replikasi 2 :

$$\text{Piknometer + minyak} = 36,9614 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa minyak} &= 36,9614 \text{ g} - 27,8138 \text{ g} \\ &= 9,1476 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R2 &= \frac{9,1476}{10,2699} \times 1 \\ &= 0,890 \end{aligned}$$

Replikasi 3 :

$$\text{Piknometer + minyak} = 36,9718 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa minyak} &= 36,9718 \text{ g} - 27,8138 \text{ g} \\ &= 9,158 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R2 &= \frac{9,158}{10,2699} \times 1 \\ &= 0,891 \end{aligned}$$

➤ Perhitungan Berat Jenis Minyak Sereh di Pasaran

$$\text{Piknometer Kosong} = 27,8187 \text{ g}$$

$$\text{Piknometer + air} = 38,0932 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa air} &= 38,0932 \text{ g} - 27,8187 \text{ g} \\ &= 10,2745 \text{ g} \end{aligned}$$

Replikasi 1 :

$$\text{Piknometer + minyak} = 36,7807 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa minyak} &= 36,7807 \text{ g} - 27,8187 \text{ g} \\ &= 8,962 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R1 &= \frac{8,962}{10,2745} \times 1 \\ &= 0,872 \end{aligned}$$

Replikasi 2 :

$$\text{Piknometer + minyak} = 36,9365 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Massa minyak} &= 36,9365 \text{ g} - 27,8187 \text{ g} \\ &= 9,1178 \text{ g} \end{aligned}$$

$$R2 = \frac{9,1178}{10,2745} \times 1$$

$$= 0,8874$$

Replikasi 3 :

$$\text{Piknometer + minyak} = 36,8931 \text{ g}$$

$$\text{Massa minyak} = 36,8931 \text{ g} - 27,8187 \text{ g}$$

$$= 9,0744 \text{ g}$$

$$R2 = \frac{9,0744}{10,2745} \times 1$$

$$= 0,883$$

Hasil perhitungan berat jenis minyak sereh wangi ditunjukkan pada Tabel berikut :

Tabel Bobot jenis minyak sereh wangi

Replikasi	Berat jenis minyak sereh desilasi	Berat jenis minyak sereh di pasaran
1	0,888	0,872
2	0,890	0,887
3	0,892	0,883
Rata- rata ± SD	0,890 ± 0,002	0,881 ± 0,007
RSD	0,225%	0,8 %

Perhitungan Kandungan Sitronelal Minyak Sereh Wangi

- Perhitungan kadar sitronelal minyak sereh wangi hasil destilasi :

$$\text{Total Sitronelal (\%)} = \frac{M(V_1 - V_0)}{20 m} \times 0,8892$$

$$\text{Replikasi 1} = \frac{154,25(14 - 9,2)}{20(0,8)} \times 0,8892$$

$$= 41,15 \%$$

$$\begin{aligned}\text{Replikasi 2} &= \frac{154,25 (14 - 9)}{20 (0,8)} \times 0,8892 \\ &= 42,86 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Replikasi 3} &= \frac{154,25 (13,8 - 9)}{20 (0,8)} \times 0,8892 \\ &= 41,15 \%\end{aligned}$$

- Perhitungan kadar sitronelal minyak sereh wangi hasil destilasi :

$$\text{Total Sitronelal (\%)} = \frac{M (V_1 - V_0)}{20 m} \times 0,8892$$

$$\begin{aligned}\text{Replikasi 1} &= \frac{154,25 (11,80 - 10,40)}{20 (0,8)} \times 0,8892 \\ &= 12,00 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Replikasi 2} &= \frac{154,25 (11,77 - 10,41)}{20 (0,8)} \times 0,8892 \\ &= 11,66 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Replikasi 3} &= \frac{154,25 (11,74 - 10,39)}{20 (0,8)} \times 0,8892 \\ &= 11,57 \%\end{aligned}$$

Pengujian kandungan sitronelal minyak sereh wangi dilakukan sebanyak 3 replikasi. Hasil perhitungan kadar sitronelal ditunjukkan pada Tabel berikut

Tabel Kadar sitronelal minyak sereh wangi

Replikasi	Kadar Sitronelal Minyak Sereh Destilasi (%)	Kadar Sitronelal Minyak Sereh di Pasaran (%)
1	41,15	12,00
2	42,86	11,66
3	41,15	11,57
Rata- rata ± SD	41,720 ± 0,99	11,74 ± 0,227
RSD	2,37 %	1,93 %

Lampiran 4.4 Hasil Evaluasi Sifat Fisika Kimia Sabun Padat

- Hasil Pengujian pH Sabun

Replikasi	pH			
	F0	F1	F2	F3
1	10,26	10,20	10,14	10,04
2	10,25	10,21	10,14	10,07
3	10,26	10,20	10,15	10,07
Rata-rata ± SD	10,26 ± 0,006	10,20 ± 0,006	10,14 ± 0,006	10,05 ± 0,015
RSD	0,06%	0,06%	0,06%	0,15%

- Hasil Pengujian Kadar Air

Replikasi	Kadar Air (%)			
	F0	F1	F2	F3
1	2,5	3,4	4	4,6
2	3	3,2	3,8	4,5
3	2,7	3,2	4,3	4,6
Rata-rata ± SD	2,73 ± 0,25	3,27 ± 0,16	4,03 ± 0,25	4,57 ± 0,06
RSD	9,16%	4,89%	6,20%	1,31%

- Perhitungan Uji Kadar Air

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{w1-w2}{w} \times 100 \%$$

➤ Formula 0

$$R1 = \frac{105,325-105,20}{5} \times 100 \% = 2,5\%$$

$$R2 = \frac{98,21-98,06}{5} \times 100 \% = 3\%$$

$$R3 = \frac{98,075-97,90}{5} \times 100 \% = 2,7\%$$

➤ Formula 1

$$R1 = \frac{98,08-97,91}{5} \times 100 \% = 3,4\%$$

$$R2 = \frac{98,82-98,66}{5} \times 100 \% = 3,2\%$$

$$R3 = \frac{97,94-97,78}{5} \times 100 \% = 3,2\%$$

➤ Formula 2

$$R1 = \frac{101,80-101,60}{5} \times 100 \% = 4\%$$

$$R2 = \frac{98,09-97,90}{5} \times 100 \% = 3,8\%$$

$$R3 = \frac{102,645-102,43}{5} \times 100 \% = 4,3\%$$

➤ Formula 3

$$R1 = \frac{95,97-95,74}{5} \times 100 \% = 4,6\%$$

$$R2 = \frac{96,45-96,32}{5} \times 100 \% = 4,5\%$$

$$R3 = \frac{103,65-103,42}{5} \times 100 \% = 4,6\%$$

• Hasil Pengujian Tinggi Busa

Replikasi	Tinggi Busa (cm)			
	F0	F1	F2	F3
1	6,7	5,8	5,5	5,0
2	6,8	5,7	5,4	5,1
3	6,9	5,8	5,5	5,1
Rata-rata ± SD	6,8 ± 0,1	5,77± 0,058	5,47 ± 0,058	5,07 ± 0,058
RSD	1,47 %	1,01%	1,06%	1,14%

- Hasil Pengujian Alkali Bebas

Replikasi	Kadar Alkali Bebas (%)			
	F0	F1	F2	F3
1	0,00054	0,00042	0,00027	0,00022
2	0,00056	0,00040	0,00025	0,00020
3	0,00057	0,00042	0,00028	0,00022
Rata-rata ±	0,00056 ±	0,00041 ±	0,00027 ±	0,00021 ±
SD	0,000015	0,000012	0,000015	0,000012
RSD	2,6%	2,93%	5,56%	5,71%

- Perhitungan Uji Alkali Bebas

$$\text{Kadar Alkali Bebas (\%)} = \frac{\text{VHCl} \times \text{NHCl} \times 0,056}{\text{Mg Sampel}} \times 100 \%$$

➤ Formula 0

$$R1 = \frac{4,8 \times 0,1 \times 0,056}{5000} \times 100 \% = 0,00054\%$$

$$R2 = \frac{5 \times 0,1 \times 0,056}{5000} \times 100 \% = 0,00056\%$$

$$R3 = \frac{5,1 \times 0,1 \times 0,056}{5000} \times 100 \% = 0,00057\%$$

➤ Formula 1

$$R1 = \frac{3,75 \times 0,1 \times 0,056}{5000} \times 100 \% = 0,00042\%$$

$$R2 = \frac{3,57 \times 0,1 \times 0,056}{5000} \times 100 \% = 0,00040\%$$

$$R3 = \frac{3,75 \times 0,1 \times 0,056}{5000} \times 100 \% = 0,00042\%$$

➤ Formula 2

$$R1 = \frac{2,4 \times 0,1 \times 0,056}{5000} \times 100 \% = 0,00027\%$$

$$R2 = \frac{2,2 \times 0,1 \times 0,056}{5000} \times 100 \% = 0,00025\%$$

$$R3 = \frac{2,5 \times 0,1 \times 0,056}{5000} \times 100 \% = 0,00028\%$$

➤ Formula 3

$$R1 = \frac{2 \times 0,1 \times 0,056}{5000} \times 100 \% = 0,00022\%$$

$$R2 = \frac{1,8 \times 0,1 \times 0,056}{5000} \times 100 \% = 0,00020\%$$

$$R3 = \frac{2 \times 0,1 \times 0,056}{5000} \times 100 \% = 0,00022\%$$

Lampiran 4.5 Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Sabun

- Contoh perhitungan penimbangan sabun untuk penentuan KHM

➤ Diketahui:

KHM minyak serih wangi = 0,781 % v/v atau 0,781 mL dalam medium pengencer hingga 100 mL.

Berat jenis minyak serih wangi = 0,89 g/mL

➤ Massa minyak serih wangi = Berat jenis minyak serih wangi x volume minyak

$$= 0,89 \text{ g/mL} \times 0,781 \text{ mL}$$

$$= 0,695 \text{ gram}$$

Sehingga KHM minyak adalah 0,695 b/v atau 0,695 g minyak dalam medium pengencer hingga 100 mL atau 0,0695 g minyak dalam medium pengencer hingga 10 mL.

➤ Jika sabun yang digunakan untuk dasar penimbangan adalah sabun 8% b/b atau 8 gram minyak dalam 100 gram sabun, maka berat sabun yang harus ditimbang untuk mendapatkan kandungan minyak 0,0695 gram adalah :

$$\begin{aligned} \text{Penimbangan sabun} &= \frac{0,0695 \text{ g}}{8 \text{ g}} \times 100 \text{ g} \\ &= 0,87 \text{ g} \end{aligned}$$

- Jumlah minyak yang terkandung dalam formula sabun untuk uji KHM
 - a. Sabun 8% b/b (F_1) mengandung 8 g minyak dalam 100 g sabun, sehingga pada 0,87 g sabun mengandung minyak :

$$\begin{aligned}\text{Jumlah minyak} &= \frac{0,87 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 8 \text{ g} \\ &= 0,0696 \text{ g}\end{aligned}$$

- b. Sabun 12% b/b (F₂) mengandung 12 g minyak dalam 100 g sabun, sehingga pada 0,87 g sabun mengandung minyak :

$$\begin{aligned}\text{Jumlah minyak} &= \frac{0,87 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 12 \text{ g} \\ &= 0,1044 \text{ g}\end{aligned}$$

- c. Sabun 16% b/b (F₃) mengandung 16 g minyak dalam 100 g sabun, sehingga pada 0,87 g sabun mengandung minyak :

$$\begin{aligned}\text{Jumlah minyak} &= \frac{0,87 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 16 \text{ g} \\ &= 0,1392 \text{ g}\end{aligned}$$

- d. Sabun 20% b/b (F₄) mengandung 20 g minyak dalam 100 g sabun, sehingga pada 0,87 g sabun mengandung minyak :

$$\begin{aligned}\text{Jumlah minyak} &= \frac{0,87 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 20 \text{ g} \\ &= 0,174 \text{ g}\end{aligned}$$

- Contoh pembuatan larutan uji untuk penentuan KHM
 - Penimbangan sabun = 0,87 g
 - Larutan pengencer sabun = Aquadest
 - Pembuatan :
Sebanyak 0,87 g sabun dilarutkan dalam aquadest 10 mL, diaduk sampai homogen. Larutan sabun dipipet sebanyak 20 µL dimasukkan dalam lubang sumuran dalam media Mueller Hinton Agar (MHA) yang telah dibiakkan dengan bakteri *S.aureus* sebanyak 100 µL.

Lampiran 4.6 Pengujian Aktivitas Antibakteri

- Perhitungan dan pembuatan larutan uji untuk aktivitas antibakteri
 - Penimbangan sabun didasarkan pada perhitungan uji KHM, dimana berat gram sabun yang ditimbang adalah 0,87 g.
 - Jumlah minyak yang terkandung pada masing-masing formula :
 - a. Sabun 16% b/b (F₁) mengandung 16 g minyak dalam 100 g sabun, sehingga pada 0,87 g sabun mengandung minyak :

$$\begin{aligned}\text{Jumlah minyak} &= \frac{0,87 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 16 \text{ g} \\ &= 0,1392 \text{ g}\end{aligned}$$

- b. Sabun 20% b/b (F₂) mengandung 20 g minyak dalam 100 g sabun, sehingga pada 0,87 g sabun mengandung minyak :

$$\begin{aligned}\text{Jumlah minyak} &= \frac{0,87 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 20 \text{ g} \\ &= 0,174 \text{ g}\end{aligned}$$

- c. Sabun 24% b/b (F₃) mengandung 24 g minyak dalam 100 g sabun, sehingga pada 0,87 g sabun mengandung minyak :

$$\begin{aligned}\text{Jumlah minyak} &= \frac{0,87 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 24 \text{ g} \\ &= 0,2088 \text{ g}\end{aligned}$$

➤ Pembuatan :

Sebanyak 0,87 g sabun dilarutkan dalam aquadest 10 mL, diaduk sampai homogen. Larutan sabun dipipet sebanyak 20 µL dimasukkan dalam lubang sumuran dalam media Mueller Hinton Agar (MHA) yang telah dibiakkan dengan bakteri *S.aureus* sebanyak 100 µL.

- Hasil pengujian aktivitas antibakteri sabun padat

Replikasi	Diameter Hambat (mm)				
	F0 (Kontrol negatif)	F1	F2	F3	Kontrol positif
1	12,0	14,2	15,0	15,8	14,7
2	12,8	14,8	15,2	16,0	14,7
3	12,5	14,5	15,0	16,2	14,6
Rata- rata ±	12,4 ±	14,5 ±	15,1 ±	16,0 ±	14,7 ±
SD	0,04	0,03	0,01	0,02	0,006
RSD	3,23%	2,07%	0,66%	1,25%	0,41 %

Lampiran 4.7 Hasil Analisis Statistik

- Pengujian Statistik pH Sabun Padat
 - a. Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pH	.174	12	.200*	.910	12	.210

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

- b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

pH

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.250	3	8	.160

- c. Analisis *Oneway* ANOVA

ANOVA

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.068	3	.023	273.700	.000
Within Groups	.001	8	.000		
Total	.069	11			

- d. Uji LSD

Multiple Comparisons

pH

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
F0	F1	.05333*	.00745	.000	.0361	.0705
	F2	.11333*	.00745	.000	.0961	.1305
	F3	.20333*	.00745	.000	.1861	.2205
F1	F0	-.05333*	.00745	.000	-.0705	-.0361
	F2	.06000*	.00745	.000	.0428	.0772
	F3	.15000*	.00745	.000	.1328	.1672
F2	F0	-.11333*	.00745	.000	-.1305	-.0961
	F1	-.06000*	.00745	.000	-.0772	-.0428
	F3	.09000*	.00745	.000	.0728	.1072
F3	F0	-.20333*	.00745	.000	-.2205	-.1861
	F1	-.15000*	.00745	.000	-.1672	-.1328
	F2	-.09000*	.00745	.000	-.1072	-.0728

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

- Pengujian Statistik Tinggi Busa
 - a. Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TinggiBusa	.235	12	.066	.867	12	.059

a. Lilliefors Significance Correction

b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

TinggiBusa

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.333	3	8	.802

c. Analisis *Oneway*ANOVA

ANOVA

TinggiBusa					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.943	3	1.648	329.500	.000
Within Groups	.040	8	.005		
Total	4.983	11			

d. Uji LSD

Multiple Comparisons

TinggiBusa

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
F0	F1	1.03333*	.05774	.000	.9002	1.1665
	F2	1.33333*	.05774	.000	1.2002	1.4665
	F3	1.73333*	.05774	.000	1.6002	1.8665
F1	F0	-1.03333*	.05774	.000	-1.1665	-.9002
	F2	.30000*	.05774	.001	.1669	.4331
	F3	.70000*	.05774	.000	.5669	.8331
F2	F0	-1.33333*	.05774	.000	-1.4665	-1.2002
	F1	-.30000*	.05774	.001	-.4331	-.1669
	F3	.40000*	.05774	.000	.2669	.5331
F3	F0	-1.73333*	.05774	.000	-1.8665	-1.6002
	F1	-.70000*	.05774	.000	-.8331	-.5669
	F2	-.40000*	.05774	.000	-.5331	-.2669

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

- Pengujian Statistik Kadar Alkali Bebas
 - Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Alkalibebas	.222	12	.107	.874	12	.074

a. Lilliefors Significance Correction

- Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Alkalibebas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.157	3	8	.922

- Analisis *Oneway* ANOVA

ANOVA

Alkalibebas					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	3	.000	391.197	.000
Within Groups	.000	8	.000		
Total	.000	11			

d. Uji LSD

Multiple Comparisons

Alkalibebas

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
F0	F1	.00014333*	.00001106	.000	.0001178	.0001688
	F2	.00029000*	.00001106	.000	.0002645	.0003155
	F3	.00034333*	.00001106	.000	.0003178	.0003688
F1	F0	-.00014333*	.00001106	.000	-.0001688	-.0001178
	F2	.00014667*	.00001106	.000	.0001212	.0001722
	F3	.00020000*	.00001106	.000	.0001745	.0002255
F2	F0	-.00029000*	.00001106	.000	-.0003155	-.0002645
	F1	-.00014667*	.00001106	.000	-.0001722	-.0001212
	F3	.00005333*	.00001106	.001	.0000278	.0000788
F3	F0	-.00034333*	.00001106	.000	-.0003688	-.0003178
	F1	-.00020000*	.00001106	.000	-.0002255	-.0001745
	F2	-.00005333*	.00001106	.001	-.0000788	-.0000278

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

- Pengujian Statistik Aktivitas Antibakteri
 - a. Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DiameterHambat	.223	15	.044	.897	15	.087

a. Lilliefors Significance Correction

- b. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

DiameterHambat

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.662	4	10	.234

- c. Analisis *Oneway*ANOVA

ANOVA

DiameterHambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	20.593	4	5.148	83.038	.000
Within Groups	.620	10	.062		
Total	21.213	14			

d. Uji LSD Aktivitas Antibakteri

Multiple Comparisons

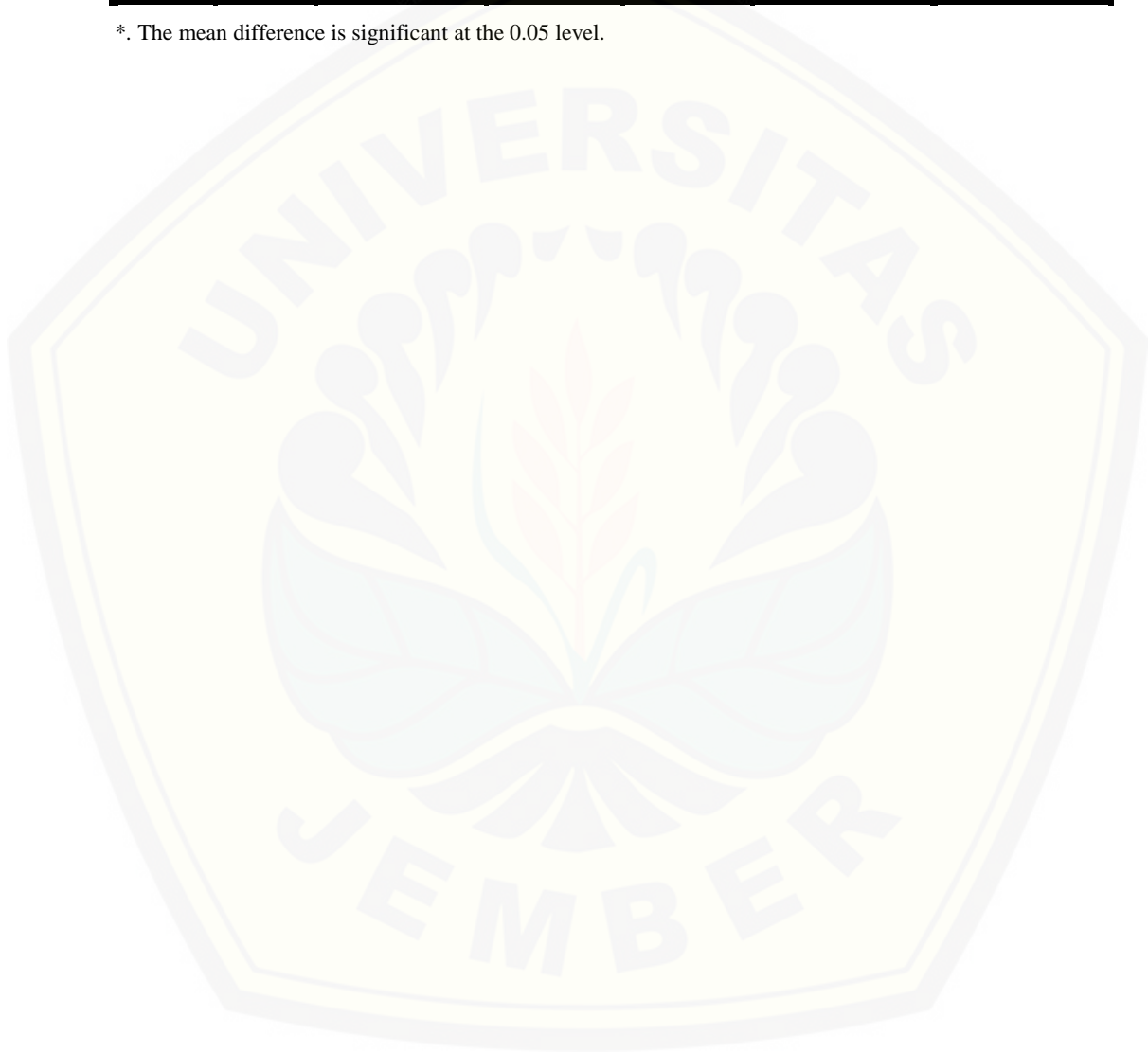
DiameterHambat

LSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
F0	F1	-2.06667*	.20331	.000	-2.5197	-1.6137
	F2	-2.63333*	.20331	.000	-3.0863	-2.1803
	F3	-3.56667*	.20331	.000	-4.0197	-3.1137
	K+	-2.23333*	.20331	.000	-2.6863	-1.7803
F1	F0	2.06667*	.20331	.000	1.6137	2.5197
	F2	-.56667*	.20331	.019	-1.0197	-.1137
	F3	-1.50000*	.20331	.000	-1.9530	-1.0470
	K+	-.16667	.20331	.431	-.6197	.2863
F2	F0	2.63333*	.20331	.000	2.1803	3.0863
	F1	.56667*	.20331	.019	.1137	1.0197
	F3	-.93333*	.20331	.001	-1.3863	-.4803
	K+	.40000	.20331	.077	-.0530	.8530
F3	F0	3.56667*	.20331	.000	3.1137	4.0197
	F1	1.50000*	.20331	.000	1.0470	1.9530
	F2	.93333*	.20331	.001	.4803	1.3863
	K+	1.33333*	.20331	.000	.8803	1.7863

K+	F0	2.23333*	.20331	.000	1.7803	2.6863
	F1	.16667	.20331	.431	-.2863	.6197
	F2	-.40000	.20331	.077	-.8530	.0530
	F3	-1.33333*	.20331	.000	-1.7863	-.8803

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



Lampiran 4.8 Dokumentasi Penelitian

- Pengolahan dan Pengujian Mutu Minyak Sereh Wangi



Simplisia Sereh



Proses Destilasi Sereh Wangi



Minyak Sereh Wangi Hasil Destilasi



Pengukuran Bobot Jenis Minyak Sereh Wangi



Pengukuran Indeks Bias Minyak Sereh Wangi

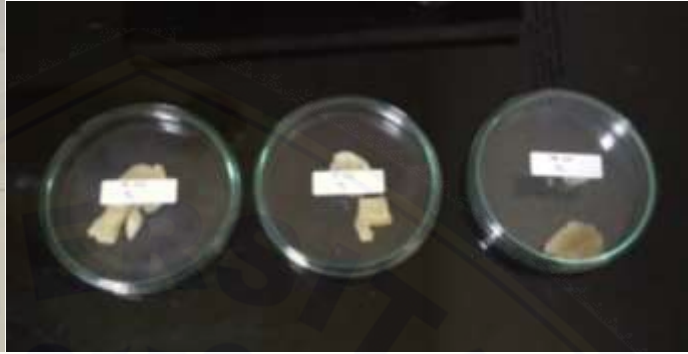


Pengukuran Kandungan Sitronelal Minyak Sereh Wangi

- Uji Sifat Fisika Kimia Sabun Padat



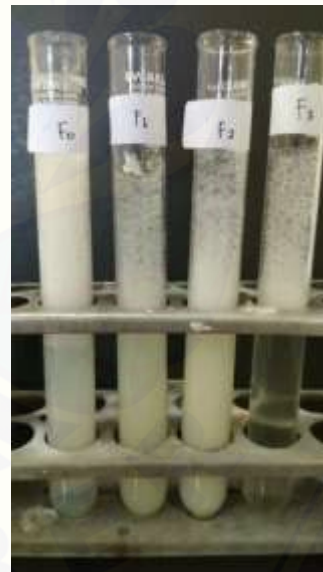
Pengukuran pH
Sabun



Pengukuran
Kadar Air

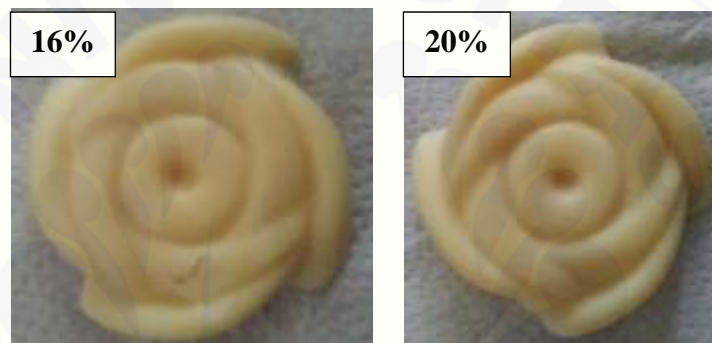


Pengukuran Kadar
Alkali Bebas

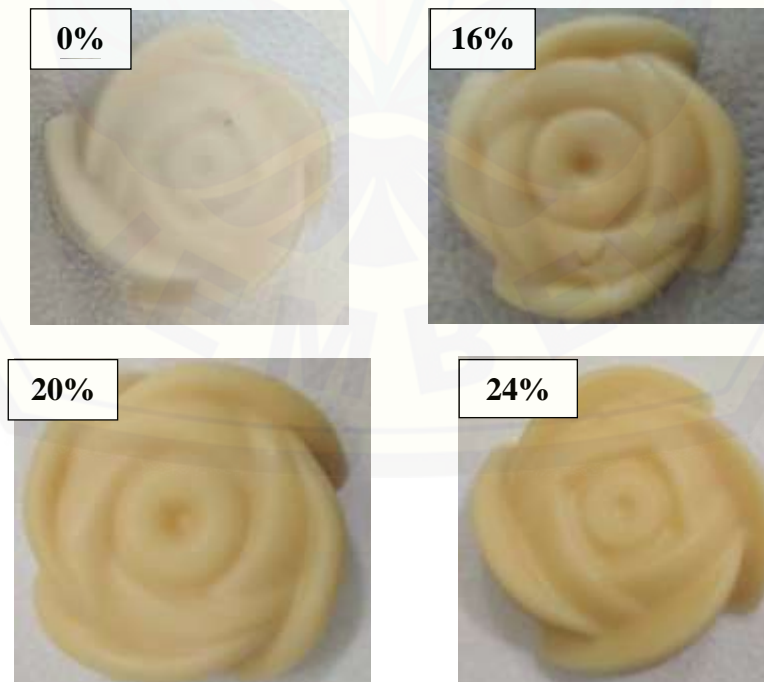


Pengukuran Tinggi
Busa Sabun

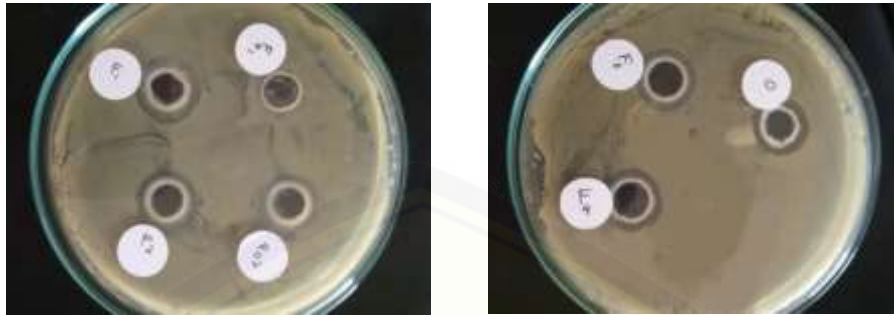
- Formula Sabun Padat untuk Uji KHM



- Formula Sabun untuk Uji Sifat Fisika Kimia



- Hasil Uji KHM Sabun Padat



- Hasil Uji Aktivitas Antibakteri



Replikasi 1

Replikasi 2

Replikasi 3