



**PENAMBAHAN MINYAK NILAM PADA SABUN CAIR
SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN DAYA ANTIBAKTERI
TERHADAP STAPHYLOCOCCUS AUREUS**

SKRIPSI

**Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Teknik**



HAFIZH TANDIYANTO P

NIM. 135061100111007

BENNY IMAM SANTOSO

NIM. 135061101111029

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2017



IDENTITAS TIM PENGUJI

A. Biodata Dosen Penguji

Identitas Diri

1	Nama	Prof. Dr. Ir. Chandrawati Cahyani, MS
2	NIP/NIK	19520504 1980022001
3	NIDN	0004055205
4	No. Telp/HP	08123301368
5	Email	ccahyani@yahoo.com
6	Alamat Asal	Jl Terusan Dieng 55 Malang

B. Biodata Dosen Penguji

Identitas Diri

1	Nama	Ir. Bambang Ismuyanto MS
2	NIP/NIK	196005041986031003
3	NIDN	0004056007
4	No. Telp/HP	087759712022/085855483609
5	Email	bambang_ismuyanto@yahoo.com
6	Alamat Asal	Jl. Cucak Rawun Raya 8B/20 Perum Sawojajar II Malang 65141

C. Biodata Dosen Penguji

Identitas Diri

1	Nama	Juliananda, ST., MSc
2	NIP/NIK	2013048307182001
3	NIDN	0018078304
4	No. Telp/HP	085360397766
5	Email	nda.julia@gmail.com
6	Alamat Asal	Nila Residence B-9, Blimbing Malang

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan, dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, Juli 2017

Mahasiswa 1



Hafizh Tandiyanto P

Nim. 135061100111007



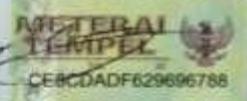
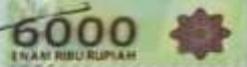
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan, dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, Juli 2017

Mahasiswa 2

Benny Imam Santoso

Nim. 135061101111029



RIWAYAT HIDUP

Mahasiswa 1

Hafizh Tandiyanto P, lahir di Mojokerto pada tanggal 18 Muharram 1416 H/ 17 Juni 1995 M. Anak ke dua dari Bapak Suliyanto dan Ibu Kustanti. Lulusan dari SDN Banjaragung 1 tahun 2007, SMPN 8 Kota Mojokerto tahun 2010, SMAN 1 Puri Kab. Mojokerto tahun 2013, dan Jurusan Teknik Kimia Universitas Brawijaya tahun 2017. Semenjak awal perkuliahan aktif berorganisasi baik di tingkat universitas, fakultas, amupun jurusan. Pernah mengemban amanah sebagai staff di Himpunan Mahasiswa Teknik Kimia UB (Dep. Advokesma – 2015/2016 dan Akademik – 2016/2017), Al Hadiidh Rohis Fakultas Teknik (Dep. Keilmuan - 2014/2015 dan Dep. Kaderisasi dan Pembinaan – 2015/2016), Riset dan Karya Ilmiah Mahasiswa (RKIM) UB (Dep. HRD – 2013/2014), dan Unit Aktivitas Kerohanian Islam (UAKI) UB (Dep. Kaderisasi – 2013/2014).

Aktif mengikuti perlombaaan dan PKM (Program Kreativitas Mahasiswa). Juara 2 Plant Design Competition 2016 yang diselenggarakan di UNRI Riau, dengan karya yang berjudul “Produksi Homopolimer Polipropilen Kapasitas 300.000 Ton/Tahun dari Propilen Menggunakan Proses Polimerisasi Fase Gas (UNIPOL):. Juara 3 Lomba Karya Tulis Ilmiah *Scientist in Action* 2016 yang diselenggarakan di ITS Surabaya dengan mengangkat tema potensi pemanfaatan *hydrophobic aerogel* dalam pemurnian minyak nilam. Finalis lomba karya tulis *National Safety Competition* 2016 yang diselenggarakan di UGM, dengan mengangkat tema klasifikasi dan mitigasi area berbahaya pada *platform* minyak lepas pantai. Lolos pendanaan PKM-Gagasan Tertulis DIKTI 2015 dan PKM-Karsa Cipta DIKTI 2016.

Berpengalaman menjadi asisten praktikum mikrobiologi industri tahun 2015/2016 dan magang di PT. Petrokimia Gresik di bagian Departemen Produksi Pabrik IIIA (Asam Fosfat) pada Agustus 2016. Teknisi Produksi di Institut Atsiri Universitas Brawijaya pada Mei-Agustus 2017.



Mahasiswa 2



Benny Imam Santoso, Malang 22 Februari 1995 anak dari Bapak Mudjiono dan Ibu Kasiati. Lulus dari TK Aisyiyah Bustanul Athfal 20 Malang, SDN 02 Kedungkandang Malang, SMPN 2 Malang, SMAN 4 Malang, lulus program sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Brawijaya tahun 2017. Pengalaman kerja sebagai Asisten Praktikum Mikrobiologi Industri di Laboratorium Teknik Bioproses periode semester ganjil 2015-2016, Asisten Praktikum Kimia Analisis di Laboratorium Sains periode semester genap 2016-2017, Guru Les di Bimbingan Belajar Sonic Class selama 3 bulan. Pengalaman magang di PT. Petrokimia Gresik, Bagian Produksi Pabrik III Asam Fosfat tahun 2016.



Awali dengan Bismillah

Akhiri dengan Alhamdulillah

Semoga Bermanfaat



PENAMBAHAN MINYAK NILAM PADA SABUN CAIR SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN DAYA ANTIBAKTERI TERHADAP STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Hafizh Tandiyanto P*, Benny Imam Santoso., Chandrawati Cahyani, Vivi Nurhadianty
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik universitas Brawijaya
Jalan Mayjend Haryono 167 Malang Indonesia 65145 – Telp (0341)574140. 2017
*hafizh.tp@gmail.com

ABSTRAK

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif yang dapat mengakibatkan infeksi pada kulit manusia hingga keracunan. Salah satu cara dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah menggunakan sabun antibakteri. Senyawa antibakteri terdapat pada minyak atsiri seperti minyak nilam. Minyak nilam memiliki beberapa senyawa kimia penyusun antara lain adalah *alpha-patchoulene* (5,47%), *patchouli alcohol* (32,60%), *delta-guaiene* (23,07%), *alpha-guaiene* (15,91%), dan *seychellene* (6,95%). Kandungan pada minyak nilam terutama *patchouli alcohol* memiliki *antiemetic*, *antibacterial* dan *antifungal*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak nilam pada daya antibakteri dari sabun cair dan sifat fisik sabun cair. Bahan aktif sabun cair yang digunakan adalah *Sodium Lauryl Sulfat* (Texapon N70) teknis. Bakteri yang diujikan adalah *Staphylococcus aureus* yang disuspensikan dalam nutrient broth (NB), kemudian distandarisasi dengan larutan standar 0,5 Mc Farland. Konsentrasi minyak nilam yang ditambahkan ke sabun cair sebesar 0%; 0,5%; 1%; 1,5%, dan 2% (v/v). Hasil penelitian ini yaitu penambahan minyak nilam dapat meningkatkan daya antibakteri sabun cair terhadap *Staphylococcus aureus*, semua sampel menghasilkan diameter zona hambat di bawah diameter zona hambat efektif yaitu 1 cm, dan sifat fisik sabun cair berbasis minyak nilam memenuhi Standar Nasional Indonesia.

Kata Kunci: *Staphylococcus aureus*, minyak nilam, antibakteri, sabun cair

ABSTRACT

Staphylococcus aureus is a gram-positive bacteria that can cause infection of human skin to poisoning. One method to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* is using antibacterial soaps. Antibacterial compounds found in essential oils such as patchouli oil. Patchouli oil has several chemical compounds such as *alpha-patchoulene* (5,47%), *patchouli alcohol* (32,60%), *delta-guaiene* (23,07%), *alpha-guaiene* (15,91%), dan *seychellene* (6,95%). Patchouli alcohol found in patchouli oil has *antiemetic*, *antibacterial* and *antifungal*. This study was conducted to determine the effect of patchouli oil addition on antibacterial power of liquid soap and physical properties of liquid soap. The active ingredients of liquid soap used are Sodium Lauryl Sulfate (Texapon N70) technical. The tested bacteria were *Staphylococcus aureus* suspended in nutrient broth (NB), then standardized with 0.5 Mc Farland standard solution. Patchouli oil concentration added to liquid soap by 0%; 0.5%; 1%; 1.5%, and 2% (v / v). The results of this study is the addition of patchouli oil can increase the antibacterial power of liquid soap to *Staphylococcus aureus*, all samples showed antibacterial diameter below the effective antibacterial diameter is 1 cm, and the physical properties of patchouli oil-based liquid soil meets the Indonesian National Standard.

Keywords: *Staphylococcus aureus*, patchouli oil, antibacterial, liquid soap.

PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan rahmat Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir yang berjudul “*Penambahan Minyak Nilam Pada Sabun Cair Sebagai Upaya Peningkatan Daya Antibakteri Terhadap Staphylococcus Aureus*” ini sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Strata-1 di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya. Pembuatan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana teknik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun menyampaikan rasa terima kasih atas segala bimbingan dan bantuan kepada:

1. Orangtua penulis dan keluarga tercinta atas segala perhatian dan kasih sayang, bantuan materi maupun non materi yang tak ternilai harganya dan doa-doa yang senantiasa dipanjatkan sehingga penyusunan laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Ir. Bambang Poerwadi, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Brawijaya.
3. Prof. Dr. Ir. Chandrawati Cahyani, MS., selaku Dosen Pembimbing I mata kuliah Skripsi Rekayasa Hayati di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Brawijaya yang telah membimbing dan membantu kami dalam proses pelaksanaan skripsi.
4. Vivi Nurhadianty, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II mata kuliah Skripsi Rekayasa Hayatidi Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Brawijaya yang telah membimbing dan membantu kami dalam proses pelaksanaan skripsi.
5. Aji Hendra Sarosa, ST., MT. dan Luthfi Kurnia Dewi, ST., MT., selaku Dosen di Laboratorium Teknik Bioproses yang telah memberikan bimbingan teknis
6. AS. Dwi Saptati, ST., MT. selaku Koordinator Skripsi Jurusan Teknik Kimia Universitas Brawijaya yang telah membimbing dan membantu kami dalam proses pelaksanaan skripsi.
7. Ir. Bambang Ismuyanto, MS., Wa Ode Cakra Nirwana, ST., MT., Julianda, ST., M.Sc., Rama Oktavian, ST., M.Sc., Diah Agustina Puspitasari, ST.,MT., Dr. Rizka Zulhijah, ST., MT., dan Supriyono, ST., MT., selaku dosen Jurusan Teknik Kimia Universitas Brawijaya atas bekal ilmu, wawasan serta pengalaman yang diajarkan selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulisan skripsi.



8. Rifa Rahma, ST., Agustina Rahayu, A.Md., dan Evi Sulviani Nengseh,A.Md., selaku PLP Laboratorium Teknik Kimia yang telah membantu selama penelitian skripsi.
9. Seluruh staf Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Brawijaya serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi.
10. Seluruh Keluarga Besar Mahasiswa Teknik Kimia yang telah membantu dan memberi semangat kepada penulis.

Penyusun mengharapkan saran dari semua pihak demi kebaikan penelitian ini. Demikian laporan ini penyusun susun, semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak dan penyusun sendiri. Akhir kata penyusun ucapkan terima kasih.

Malang, Juli 2017

Penulis

**DAFTAR ISI**

PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR SIMBOL	x
RINGKASAN	xi
SUMMARY	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Zat Antibakteri.....	5
2.1.1. Faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Antibakteri.....	6
2.1.2. Mekanisme Aksi Antibakteri.....	8
2.2. Uji Antibakteri.....	10
2.2.1. <i>Dilution Susceptibility</i>	10
2.2.2. <i>Disk Diffusion</i>	10
2.2.3. Etest.....	11
2.3. Patchouli Alcohol.....	12
2.4. Minyak Nilam.....	13
2.4. Sabun Cair.....	15



2.5. <i>Staphylococcus aureus</i>	16
2.6. Penelitian Terdahulu.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1. Metode Penelitian.....	21
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.3. Variabel Penelitian	21
3.3.1. Variabel Bebas.....	21
3.3.2. Variabel Kontrol	21
3.3.3. Variabel Terikat.....	21
3.4. Rancangan Penelitian	22
3.5. Alat dan Bahan	22
3.6. Desain Peralatan	23
3.7. Tahap Pelaksanaan Penelitian dan Analisa Data.....	23
3.7.1. Pembuatan Media Nutrient Agar.....	23
3.7.2. Pembuatan Nutrient Broth.....	24
3.7.3. Pembuatan Larutan Standar 0,5 McFarland	24
3.7.4. Peremajaan <i>Staphylococcus aureus</i>	24
3.7.5. Pembuatan Sabun Cair.....	24
3.7.6. Pembuatan Kultur Kerja.....	25
3.7.7. Uji Antibakteri.....	25
3.8. Diagram Alir Penelitian.....	26
3.8.1. Pembuatan Media Nutrient Agar.....	26
3.8.2. Pembuatan Media Nutrient Broth.....	27
3.8.3. Pembuatan Larutan Standar 0,5 McFarland	28
3.8.4. Peremajaan <i>Staphylococcus aureus</i>	28
3.8.5. Pembuatan Sabun Cair.....	29



Repository Universitas Brawijaya

3.8.6. Pembuatan Kultur Kerja..... 30

3.8.7. Uji Antibakteri..... 30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... 31

4.1. Pengaruh Penambahan Minyak Nilam terhadap Daya Antibakteri Sabun Cair..... 31

4.2. Efektifitas Daya Antibakteri pada Sabun Cair Berbasis Minyak Nilam..... 33

4.3. Sifat Fisik Sabun Cair 35

4.3.1. Homogenitas Sabun Cair..... 35

4.3.2. pH Sabun Cair 36

4.3.3. Aroma Sabun Cair..... 37

4.3.4. Bobot Jenis Sabun Cair 38

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 39

5.1. Kesimpulan..... 39

5.2. Saran..... 39

DAFTAR PUSTAKA 41

LAMPIRAN 43

**DAFTAR TABEL**

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Aktivitas Antibakteri pada Minyak Nilam	6
Tabel 2.2	Aktivitas Antibakteri pada <i>Patchouli Alcohol</i>	12
Tabel 2.3	Standar Mutu Minyak Nilam.....	14
Tabel 2.4	Standar Mutu Sabun Cair.....	16
Tabel 2.5	Penelitian Terdahulu Mengenai Daya Antibakteri Minyak Atsiri.....	19
Tabel 3.1	Rancangan Penelitian.....	22
Tabel 3.2	Komposisi Formulasi Sabun Cair Minyak Nilam	24
Tabel 4.1	Hasil Analisa GCMS Kandungan Minyak Nilam	32
Tabel 4.2	Hasil Uji Organoleptis Homogenitas dari Sabun Cair.....	36
Tabel 4.3	Hasil Uji Organoleptis Aroma dari Sabun Cair.....	37
Tabel 4.4	Standarisasi Sifat Fisik Sabun Cair Berbasis Minyak Nilam terhadap SNI.....	38



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Metode <i>Disk Diffusion</i>	11
Gambar 2.2	Metode <i>Etest</i>	12
Gambar 2.3	Struktur kimia <i>patchouli alcohol</i>	13
Gambar 2.4	Gugus Fungsi Isoprena.....	14
Gambar 2.5	Reaksi oksidasi <i>patchouli alcohol</i>	14
Gambar 2.6	<i>Staphylococcus aureus</i>	17
Gambar 2.7	Struktur Dinding Sel <i>Staphylococcus aureus</i>	18
Gambar 3.1	Desain peralatan pembuatan sabun.....	23
Gambar 4.1	Grafik Hubungan Konsentrasi Minyak Nilam pada Sabun cair dengan Diameter Zona Hambat pada <i>Staphylococcus aureus</i>	31
Gambar 4.2	Grafik Daya Antibakteri Sabun Cair Berbahan Aktif Minyak Nilam pada Berbagai Konsentrasi dengan Pengenceran 1:0, 1:10, dan 1:100.....	34
Gambar 4.3	Profil pH Sabun Cair.....	36
Gambar 4.4	Bobot Jenis Sabun Cair.....	38



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran 1	Perhitungan	43
Lampiran 2	Data Penelitian.....	46
Lampiran 3	Dokumentasi Penelitian	48
Lampiran 4	Hasil Uji GCMS Minyak Nilam	53

**DAFTAR SIMBOL**

Besaran Dasar	Satuan dan Singkatannya	Simbol
Massa	gram atau gr	m
Temperatur dalam celcius	Derajat atau °C	T
Waktu	menit	t
Volume	mililiter atau mL	V
Tekanan	atm	P

RINGKASAN

Benny Imam Santoso dan Hafizh Tandiyanto P, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Mei 2017, *Penambahan Minyak Nilam Pada Sabun Cair Sebagai Upaya Peningkatan Daya Antibakteri Terhadap Staphylococcus Aureus*, Dosen Pembimbing : Chandrawati Cahyani dan Vivi Nurhadianty

Minyak nilam (*Patchouli oil*) merupakan salah satu metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman nilam. Minyak nilam memiliki kandungan beberapa zat berupa patchouli alcohol (32,60%), Δ -guaiene (23,07%), α -guaiene (15,91%), seychellene (6,95%) dan α -patchoulene (5,47%). *patchouli alcohol* memiliki sifat sebagai zat *antiemetic*, *antibacterial* dan *antifungal*. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif dan bersifat patogen pada kulit manusia. Salah satu cara yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus* di kulit manusia dengan menggunakan sabun antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak nilam pada sabun cair terhadap daya antibakteri dan sifat fisik sabun.

Tahap pertama adalah pembuatan sabun cair. Formulasi sabun cair yang digunakan adalah *surfactant based*, jenis surfaktan yang digunakan adalah *Sodium Lauryl Sulfat* (SLS) berupa Teksapon yang termasuk surfaktan anionik. Konsentrasi minyak nilam yang ditambahkan divariasikan, 0% sebagai sampel pembanding, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%. Tahapan kedua pengujian daya anti bakteri menggunakan metode difusi kertas cakram. Bakteri yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus*. Jumlah bakteri yang diinokulasikan distandarisasi menggunakan larutan 0,5 MC farland setara dengan $1,5 \times 10^8$ CFU/ml. Parameter uji daya anti bakteri dilihat dari diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram, semakin besar diameter zona hambat menunjukkan semakin tinggi daya antibakteri yang dihasilkan dan semakin kecil diameter zona hambat yang dihasilkan menunjukkan semakin rendah daya antibakteri yang dihasilkan. Pengujian sifat fisik sabun yang dihasilkan berupa uji pH menggunakan pH meter, bentuk (homogenitas) dan aroma menggunakan uji organoleptis, serta bobot jenis diukur menggunakan piknometer. Sifat fisik dari sabun cair yang dihasilkan akan dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan minyak nilam pada sabun cair mengakibatkan peningkatan daya antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Peningkatan daya antibakteri ditunjukkan oleh meningkatnya diameter zona hambat yang dihasilkan. Semua sampel menghasilkan diameter zona hambat di bawah diameter zona hambat efektif yaitu 1 cm. Sifat fisik sabun cair berbasis minyak nilam yang dihasilkan memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

Kata kunci : Minyak nilam, sabun cair, *Staphylococcus aureus*, daya anti bakteri

SUMMARY

Benny Imam Santoso and Hafizh Tandiyanto P, Chemical Engineering Program, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, in May 2017, *Addition of Patchouli Oil as Efforts to Increase the Antibacterial Ability of Liquid Soap Against Staphylococcus Aureus*, Lecturer : Chandrawati Cahyani and Vivi Nurhadianty.

Patchouli oil is one of the secondary metabolites produced by patchouli plants. Patchouli oil contains some patchouli alcohol (32.60%), Δ -guaiene (23.07%), α -guaiene (15.91%), seychellene (6.95%) and α -patchoulene (5.47%). Patchouli alcohol has properties as antiemetic, antibacterial and antifungal substances. *Staphylococcus aureus* is a gram-positive and pathogenic bacterium in human skin. One way is used to inhibit the growth and development of *Staphylococcus aureus* bacteria in human skin by using antibacterial soaps. This study aims to determine the effect of the addition of patchouli oil on liquid soap to antibacterial power and soap physical properties.

The first stage is the manufacture of liquid soap. The liquid soap formulation used is surfactant based, the type of surfactant used is Sodium Lauryl Sulfate (SLS) in the form of Teksapon which is categorized as anionic surfactant. The concentration of patchouli oil added varied, 0% as the comparative sample, 0.5%, 1%, 1.5%, 2%. The second stage of anti-bacterial power testing using the disk diffusion method. The bacteria used were *Staphylococcus aureus*. The amount of inoculated bacteria was standardized using a solution of 0.5 MC farland equivalent to 1.5×10^8 CFU/ml. Antibacterial power test parameters seen from the inhibitory zone diameter formed around the disk, the larger the inhibitory zone diameter indicates the higher the resulting antibacterial power and the smaller the resulting drag zone diameter indicates the lower the resulting antibacterial power. Testing the physical properties of soap produced in the form of pH test using pH meter, form (homogeneity) and aroma using organoleptic test, and density is measured using piknometer. The physical properties of the resulting liquid soap will be compared with the Indonesian National Standard (SNI).

The results of this study indicate that the addition of patchouli oil on liquid soap resulted in increased antibacterial power to *Staphylococcus aureus*. Increased antibacterial power is shown by increasing inhibition zone diameter. All samples showed antibacterial diameter below the effective antibacterial diameter is 1 cm. The physical properties of patchouli oil based soap produced meet the Indonesian National Standard (SNI).

Keywords: Patchouli oil, liquid soap, *Staphylococcus aureus*, antibacterial power



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Minyak nilam (*Patchouli oil*) merupakan salah satu metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman nilam. Minyak nilam memiliki beberapa senyawa kimia penyusun antara lain adalah *alpha-patchoulene* (5,47%), *patchouli alcohol* (32,60%), *delta-guaiene* (23,07%), *alpha-guaiene* (15,91%), dan *seychellene* (6,95%) (Aisyah,2008). Menurut Baser (2010) *patchouli alcohol* memiliki sifat sebagai zat *antiemetic*, *antibacterial* dan *antifungal*. Menurut Yang (2013), minyak nilam memiliki nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 4,5 mg/mL.

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif dan bersifat patogen pada manusia. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan infeksi pada kulit hingga keracunan makanan (Windi, 2014). Salah satu cara yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus* di kulit manusia dengan menggunakan sabun antibakteri.

Saat ini banyak dilakukan penelitian tentang pemanfaatan minyak atsiri sebagai zat antibakteri. Febrianti (2013) meneliti minyak atsiri jeruk purut (*Citrus hystrix DC*) dapat digunakan sebagai bahan aditif pada sabun cair dan menghasilkan daya antibakteri yang lebih baik daripada sabun cair tanpa penambahan minyak atsiri. Syafrudin dan Eka Kurniasih (2013) menyatakan bahwa sabun transparan antiseptik berbasis minyak nilam memenuhi kriteria sabun transparan, tetapi belum diketahui besarnya daya antibakteri yang dihasilkannya. Widyastuti dan Farizal (2014) menyatakan bahwa minyak nilam yang diformulasikan dalam bentuk gel dapat digunakan sebagai zat antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan sudah diketahui besarnya daya antibakteri yang dihasilkan (Tabel 2.5).

Berdasarkan uraian di atas, minyak nilam memiliki daya antibakteri, namun belum ada penelitian tentang penggunaan minyak nilam sebagai bahan aditif pada sabun cair. Oleh karena itu, pengkajian terhadap pengaruh penambahan minyak nilam pada sabun cair diperlukan untuk meningkatkan daya antibakteri yang dihasilkan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah ada pengaruh penambahan minyak nilam pada sabun cair terhadap daya antibakteri?
2. Apakah penambahan minyak nilam pada sabun cair efektif dalam meningkatkan daya antibakteri ?
3. Apakah sabun cair berbasis minyak nilam memenuhi sifat fisik yang disyaratkan Standar Nasional Indonesia (SNI)?

1.3. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan arah penelitian maka batasan masalah ini meliputi :

1. Minyak nilam yang digunakan berasal dari Laboratorium Lapang Institut Atsiri Universitas Brawijaya, Kesamben, Blitar yang didapat dari proses penyulingan menggunakan metode distilasi uap pada tanggal 23 November 2013 dengan kadar patchouli alkohol sebesar 55% (uji GC-MS pada laboratorium Jurusan Kimia FMIPA UB).
2. Mikroorganisme yang digunakan adalah *Staphilococcus aureus* dari Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya
3. Penambahan minyak nilam dilakukan setelah proses pembuatan sabun cair berakhir.
4. Penelitian dilakukan selama 1 semester (6 bulan).
5. Bahan aktif sabun cair yang digunakan adalah *Sodium Lauryl Sulfat* (Texapon N70) teknis
6. Pembilasan pada penelitian ini disimulasikan dalam pengenceran
7. Daya antibakteri dilihat melalui diameter zona hambat (zona bening) pada metode *disk diffusion* yang terbentuk
8. Zona hambat efektif berada pada diameter 1 cm

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh penambahan minyak nilam pada sabun cair terhadap daya antibakteri.
2. Mengetahui efektifitas penambahan minyak nilam pada sabun cair terhadap daya antibakteri.
3. Mengetahui kesesuaian sifat fisik sabun cair berbasis minyak nilam terhadap Standar Nasional Indonesia (SNI).



1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai potensi minyak nilam sebagai zat antibakteri pada sabun cair.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Zat Antibakteri

Zat antibakteri merupakan suatu zat yang dapat menghambat atau membunuh mikroorganisme. Senyawa antibakteri bekerja merusak mikroba dengan berbagai cara yaitu merusak dinding sel, merusak membran plasma, mendenaturasi protein dan asam nukleat, dan menghambat kerja enzim (Thormar, 2011).

Komponen – komponen yang digunakan sebagai zat antibakteri yaitu aldehid, alkohol, fenol, keton, ester, metil eter, dan komponen terpen. Komponen yang berperan besar dalam sifat antibakteri adalah aldehid, fenol, dan alkohol. Komponen lain berperan sedikit dalam sifat antibakterinya. Komponen alkohol dan fenol memiliki gugus OH (hidroksil) yang memiliki aktivitas antibakteri dan memiliki kelarutan yang besar dalam membran sel. Aldehid memiliki gugus karbonil yang perannya sama dengan gugus hidroksil pada alkohol. Komponen tersebut terdapat pada minyak atsiri (Thormar, 2011).

Komponen – komponen pada minyak atsiri akan berdifusi ke sel mikroba melalui dinding sel bakteri gram positif dan fungi atau melalui membran sel pada bakteri gram negatif. Komponen tersebut ketika berada pada membran sel, akan mengubah sifat membran sel dikarenakan komponen tersebut mengganggu interaksi gaya van der Waals antara rantai *fatty acyl* dengan lapisan lemaknya. Terakumulasinya komponen minyak atsiri pada lapisan membran sel akan meningkatkan volume yang mengakibatkan *swelling* (pembengkakan) pada membran. Pembengkakan ini mengurangi integritas dari membran sehingga mengakibatkan hilangnya senyawa *intracellular* (Thormar, 2011).

Berdasarkan kemampuannya, zat antibakteri terbagi menjadi dua golongan yaitu *bacteriostatic* dan *bactericidal*. Golongan *bacteriostatic* merupakan zat antibakteri yang mampu untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme tanpa membunuhnya. Sementara *bactericidal* merupakan zat antibakteri yang dapat membunuh mikroorganisme. Kebanyakan minyak atsiri memiliki aktivitas antibakteri, secara signifikan dapat membunuh sel mikroorganisme pada konsentrasi yang sama atau lebih tinggi daripada konsentrasi *bactericidal* (Thormar, 2011).

Pada zat antibakteri dikenal istilah konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bakterisidal minimum (KBM). KHM merupakan jumlah minimum minyak atsiri yang dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme. KBM menunjukkan jumlah minimum minyak atsiri yang dibutuhkan untuk membunuh sel bakteri (Thormar, 2011). Umumnya nilai KHM pada minyak atsiri lebih rendah daripada nilai KBM-nya seperti yang terdapat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Aktivitas Antibakteri pada Minyak Nilam

Mikroorganisme	Minyak Nilam	
	KHM (mg.mL ⁻¹)	KBM (mg.mL ⁻¹)
<i>Staphylococcus aureus</i>	4,5	6,5
<i>Shigella dysenteriae</i>	6,5	>10,0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5,5	>10,0

Sumber : Yang, 2013

2.1.1. Faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Antibakteri

a Faktor yang Berhubungan dengan Mikroorganisme

Minyak atsiri merupakan salah satu agen antibakteri yang luas penggunaannya, dengan aktivitas antibakteri yang hampir sama untuk berbagai macam bakteri (gram positif maupun gram negatif), organisme (anaerobik maupun aerobik), *yeast* maupun jenis *fungi* yang lainnya. Walaupun terdapat pernyataan yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan aktifitas minyak atsiri antara bakteri gram positif dan gram negatif (Thormar, 2011).

Bakteri gram negatif yang termasuk golongan *Pseudomonas* pada umumnya kurang rentan terhadap minyak volatil dibandingkan dengan bakteri gram negatif maupun gram positif lainnya. Sedangkan bakteri yang membentuk spora pada umumnya memiliki tingkat kerentanan yang kurang terhadap minyak atsiri. Hal ini dikarenakan spora cenderung tahan terhadap kondisi lingkungan yang beragam, seperti suhu, pH, paparan bahan kimia, dan proses desikasi. *Fungi* berfilamen juga dapat memproduksi spora, selain mengalami fasa pertumbuhan lain termasuk *pseudohyphae* dan hifa (Thormar, 2011).

Pada umumnya mikroorganisme yang resisten terhadap antibiotik tidak memiliki penurunan tingkat kerentanan terhadap minyak atsiri jika dibandingkan dengan mikroorganisme yang tidak resisten terhadap antibiotik. Salah satu contohnya adalah *methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) dan *methicillin-susceptible S.*

aureus (MSSA) yang memiliki tingkat kerentanan yang sama terhadap minyak atsiri. Tidak adanya perbedaan tingkat kerentanan terhadap minyak atsiri pada mikroorganisme yang resisten disebabkan oleh sedikitnya atau tidak adanya pengaruh antara mekanisme resistensi antibiotik dengan aktivitas minyak atsiri (Thormar, 2011).

b Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri pada minyak atsiri, kondisi lingkungan dapat berupa pH, suhu, adanya senyawa lain, dll. Aktivitas antibakteri pada minyak atsiri dapat meningkat pada kondisi pH lingkungan yang lebih rendah atau lebih tinggi dari pada pH netral. Peningkatan aktivitas antibakteri pada pH yang lebih rendah dapat terjadi karena adanya peningkatan hidrofobisitas dari minyak atsiri, hal ini akan menyebabkan peningkatan kemampuan minyak untuk memasuki membrane sel dari mikroba (Thormar, 2011).

Sedangkan untuk hubungan antara aktivitas antibakteri pada minyak atsiri dengan suhu, menunjukkan adanya penurunan aktivitas antibakteri pada minyak atsiri pada suhu yang rendah. Hal ini disebabkan adanya penurunan tingkat kelarutan dari minyak atsiri, atau juga dapat disebabkan adanya perubahan struktur *lipid* pada membrane sel sebagai respon terhadap adanya penurunan suhu (Thormar, 2011).

Adanya protein dan komponen organik lainnya juga dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri pada minyak atsiri. Penambahan protein dapat meningkatkan dan juga menurunkan aktivitas antibakteri pada minyak atsiri, bergantung pada jenis protein dan jenis minyak atsiri yang digunakan. Mekanisme penurunan aktivitas antibakteri pada minyak atsiri yang mungkin terjadi akibat adanya protein adalah interferensi oleh protein pada interaksi antara minyak atsiri dan sel mikroorganisme. Selain itu keberadaan minyak atau lemak juga dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri pada minyak atsiri. Hal ini dikarenakan lemak atau minyak yang ditambahkan dapat membentuk lapisan pelindung pada sekitar sel atau juga memisahkan minyak atsiri dari sel yang menurunkan interaksi antar minyak atsiri dan sel (Thormar, 2011).

Kondisi lain yang dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri antara lain adalah kondisi lingkungan yang termodifikasi atau kondisi anaerob dan keberadaan kation, yang sama dengan air sadah (Thormar, 2011).

2.1.2. Mekanisme Aksi Antibakteri

a. Aksi Membran – Membran

Pada umumnya perlakuan antibakteri pada mikroorganisme dengan menggunakan minyak atsiri akan menyebabkan rusaknya kemampuan dan fungsi membran sel pada mikroorganisme. Hal ini akan menyebabkan terjadinya hilangnya homeostatis sel, keluarnya konstituen intraselular dari dalam sel, dan kematian mikroorganisme. Selain itu, efek tersebut dapat dilihat dari pola lama waktu dan dosis yang diberikan. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan semakin besar dan cepat kerusakan yang terjadi, sebaliknya semakin rendah konsentrasi yang diberikan semakin sedikit kerusakan yang disebabkan atau aktivitas antibakteri terjadi pada jangka waktu yang lama (Thormar, 2011).

Interaksi awal yang terjadi antara komponen minyak atsiri dan sel mikroba adalah proses difusi secara pasif molekul komponen melalui dinding sel bakteri gram positif dan fungi atau membrane luar bakteri gram negatif. Sedangkan transport aktif melalui pompa antarnembran (*transmembrane pumps*) tidak terjadi dalam interaksi ini. Sifat lifofilik atau hidrofobik dari komponen minyak atsiri menyebabkan komponen tersebut berpindah ke daerah membran sel yang menyebabkan terjadinya perubahan pada sifat membran sel. Senyawa terpen dapat menyebabkan terjadinya perubahan sifat fisik pada membran sel yang menyebabkan penyisipan senyawa antara rantai *fatty acyl* dari *lipid bilayer*, hal ini dapat mengganggu gaya van der Waals antara rantai *fatty acyl*. Akumulasi molekul terpen pada lapisan *lipid bilayer* akan meningkatkan volume *lipid* yang dapat menyebabkan fenomena *swelling* dan meningkatnya ketebalan pada membran. *Swelling* pada membran menyebabkan terjadinya pengurangan kemampuan dari membran yang mengakibatkan hilangnya komponen intraseluler. Perubahan kadar fluida (*swelling*) pada membran merupakan efek pertama pada perlakuan dengan menggunakan minyak atsiri (Thormar, 2011).

Pengembangan dan penambahan jumlah fluida pada membrane dapat menyebabkan terjadinya pengurangan permselektivitas pada membran yang mengakibatkan komponen intraseluler dengan ukuran kecil seperti hidrogen, kalium, dan natrium melalui membran sel. Hilangnya ion-ion tersebut diikuti dengan berkurangnya potensial membran, hal ini dikarenakan salah satu faktor penting dalam membran adalah adanya gradien ion antara bagian dalam dan luar sel. Peristiwa hilangnya ion kalium atau natrium menandakan sebagai tanda akhir bahwa adanya pemaparan

senyawa antibakteri menyebabkan kerusakan pada membran. Hal ini dikarenakan mudahnya molekul dengan ukuran kecil untuk melewati membran (Thormar, 2011).

Meskipun secara jelas penambahan minyak atsiri dapat menyebabkan kerusakan utama pada membran sel mikroorganisme, kebanyakan minyak atsiri tidak menunjukkan perusakan (destruksi) dinding sel pada organisme gram positif dan *yeast*, atau bagian terluar dari membrane sel pada organisme gram negatif. Secara garis besar rusaknya membran sel juga ditandai dengan terjadinya *lysis* pada sel yang menandakan terjadinya kerusakan pada dinding sel yang menyebabkan rusaknya bentuk sel. Namun untuk mengetahui terjadinya perusakan dinding sel ketika dikontakkan dengan minyak atsiri adalah dengan mengetahui struktur dinding sel menggunakan *electron microscopy* apabila tidak terjadi peristiwa *lysis* pada sel (Thormar, 2011).

b. Adaptasi dan Toleransi

Pada umumnya mikroorganisme tidak selalu dalam kondisi pasif ketika terjadi mekanisme antibakteri akibat adanya kontak dengan minyak atsiri. Mikroorganisme yang terkontak dapat berpotensi untuk melakukan proses adaptasi terhadap efek yang ditimbulkan oleh minyak atsiri. Respon mikroorganisme untuk beradaptasi ini terjadi apabila minyak atsiri yang dikontakkan berada pada jumlah konsentrasi yang rendah dan bersifat *nonlethal* dalam jangka waktu yang lama (Thormar, 2011).

Mikroorganisme memiliki sifat bawaan yang berfungsi untuk melindungi sel dari kerusakan. Salah satunya adalah penghalang yang berupa dinding sel atau membran luar sel yang berfungsi untuk menjalankan mekanisme *energy-driven* seperti proses *efflux* atau proses keluar masuknya senyawa melalui membrane sel. Mekanisme tersebut dapat melindungi sel dari efek minyak atsiri, dimana mekanisme tersebut dapat terjadi berupa *transport active* dan *efflux*. Dimana kebanyakan mikroorganisme secara aktif akan memompakan senyawa beracun menuju luar sel (Thormar, 2011).

2.2. Uji Antibakteri

Uji antibakteri bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri yang dimiliki oleh suatu zat. Uji antibakteri yang sering digunakan ada tiga yaitu (Willey, 2008) :

2.2.1. *Dilution Susceptibility*

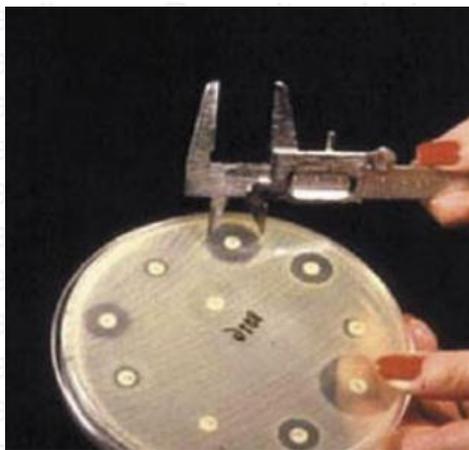
Uji ini dapat dilakukan pada media agar atau broth. Jika menggunakan media agar disebut *agar dilution* dan jika pada broth disebut *broth dilution*. Pada *agar dilution*, zat antibakteri pada konsentrasi tertentu dilarutkan dengan agar kemudian media agar yang sudah mengandung antibakteri dituang pada cawan petri. Media tersebut kemudian diinokulasikan dengan bakteri tertentu kemudian diinkubasikan selama 24 jam. Setelah diinkubasi selama 24 jam dapat dilihat pada konsentrasi berapa yang menghasilkan luas pertumbuhan bakteri terkecil, konsentrasi tersebut menunjukkan nilai KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) dari zat antibakteri tersebut (Willey, 2008). Metode *agar dilution* memiliki beberapa kelemahan seperti membutuhkan zat uji dalam volume yang besar daripada metode lain, sulit untuk mencegah terjadinya penguapan pada zat antibakteri terutama minyak atsiri, dan sulitnya menemukan komposisi antara agar dengan zat antibakteri untuk menghasilkan emulsi yang stabil (Ahmad, 2006)

Pada *broth dilution*, zat antibakteri pada konsentrasi tertentu dilarutkan dengan media broth di tabung reaksi. Campuran media tersebut kemudian diinokulasi dengan bakteri dan diinkubasikan selama 24 jam, setelah itu dapat dilihat pada konsentrasi berapa yang mengakibatkan bakteri tidak tumbuh. Konsentrasi terendah yang mengakibatkan bakteri tidak tumbuh menunjukkan nilai KHM dari zat antibakteri (Willey, 2008). Metode ini memiliki beberapa kelemahan yaitu jika zat antibakteri berupa minyak atsiri maka mudah terpisah dari media *broth* karena tidak adanya fasa solid yang menjebak zat antibakteri agar tidak terlepas dari media dan tidak sesuai untuk uji dalam skala besar (Ahmad, 2006).

2.2.2. *Disk Diffusion*

Metode *disk diffusion* atau sering disebut metode zona hambat. Metode ini sesuai untuk bakteri yang tumbuh secara cepat seperti *Staphylococcus* atau *Pseudomonas*. Metode ini perlu mempersiapkan cawan petri yang berisi media agar sebanyak 15-25 ml, bakteri yang diketahui konsentrasinya untuk ditumbuhkan pada media agar, dan kertas cakram dengan diameter 5-8 mm yang sudah dicelupkan pada zat antibakteri. Bakteri tersebut disuspensikan dahulu ke media *broth* di tabung reaksi dan diinkubasi hingga keruh

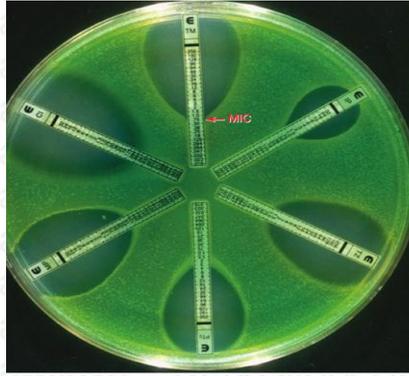
(*turbid*). Kekeruhan yang dihasilkan dapat distandarisasi dengan larutan standar, larutan standar yang digunakan adalah larutan standar Mc Farland (Coyle, 2005). Bakteri yang kekeruhannya sudah sesuai standar diinokulasikan pada media agar menggunakan *cotton swab* yang steril, kemudian dibiarkan selama 5 menit hingga kering. Kertas cakram yang sudah mengandung zat antibakteri diletakkan pada media agar tersebut, kemudian diinkubasi pada inkubator. Setelah diinkubasi diameter zona hambat dapat diukur menggunakan jangka sorong ataupun penggaris yang dapat dilihat pada gambar 2.1. Semakin kecil diameter yang dihasilkan maka menunjukkan nilai KHM zat antibakteri yang besar (Willey, 2008). Pada metode *disk diffusion* terdapat istilah *resistant*. *Resistant* merupakan parameter yang menunjukkan diameter zona hambat minimal suatu zat antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri yang efektif. Pada bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki diameter zona hambat minimal 1 cm (Coyle, 2005).



Gambar 2.1 Metode *Disk Diffusion*
(Sumber : Coyle, 2005)

2.2.3. Etest

Metode *Etest* mirip dengan metode *disk diffusion* akan tetapi kertas cakram yang digunakan pada metode *disk diffusion* diganti dengan plastik *Etest*[®]. Plastik *Etest*[®] diletakkan secara radial dari pusat cawan petri seperti pada gambar 2.2. Plastik *Etest*[®] memiliki skala yang menunjukkan nilai KHM dari zat antibakteri. Berdasarkan pada gambar 2.2 nilai KHM diukur dari titik persimpangan antara zona hambat dengan skala pada Plastik *Etest*[®].



Gambar 2.2 Metode *Etest*
(Sumber : Wiley, 2008)

2.3. Patchouli Alcohol

Patchouli alcohol merupakan komponen terbesar pada minyak nilam yaitu 32,60% (Aisyah, 2008). Senyawa ini dimanfaatkan sebagai bahan pewangi pada kosmetik, sampo, minyak wangi, sampo, sabun toilet, dan pengharum ruangan (Bhatia, 2008). Menurut Sarma (1992) dalam Setiawan (2013) senyawa ini juga dimanfaatkan sebagai insektisida nabati. Pernyataan Sarma diperkuat oleh Baser (2010) bahwa *Patchouli alcohol* memiliki sifat *antiemetic*, *antibacterial*, dan *antifungal*. Sifat antibakteri dimiliki *patchouli alcohol* karena adanya gugus hidroksil (OH) yang ditunjukkan pada Gambar 2.3. Kemampuan antibakteri senyawa ini ditunjukkan pada tabel 2.2

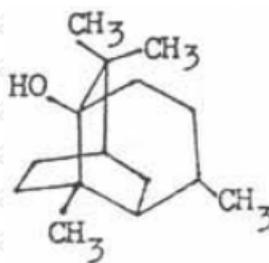
Tabel 2.2 Aktivitas Antibakteri pada *Patchouli Alcohol*

Mikroorganisme	<i>Patchouli Alcohol</i>	
	KHM (mg.mL ⁻¹)	KBM (mg.mL ⁻¹)
<i>Staphylococcus aureus</i>	2,0	7,5
<i>Shigella dysenteriae</i>	3,0	5,0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3,5	7,5
<i>Escherichia coli</i>	1,0	2,5
<i>Bacillus proteus</i>	3,5	8,5

Sumber : Yang, 2013

Patchouli alcohol memiliki rumus kimia C₁₅H₂₆O, berat molekul 222,366 g/mol, titik lebur 131-136°F, *flash point* 215°F, *Specific gravity* terhadap air 1,0284 (MSDS, 2011).

Struktur kimia dari *patchouli alcohol* ditunjukkan pada gambar 2.3.



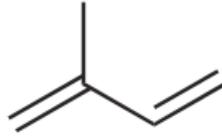
Gambar 2.3 Struktur kimia *patchouli alcohol*
(Sumber : Bulan, 2004)

2.4. Minyak Nilam

Minyak nilam (*Patchouli oil*) merupakan salah satu metabolit sekunder yang dihasilkan dari bagian daun dan batang tanaman nilam (*Pogostemon cablin Benth*). Minyak nilam umumnya digunakan sebagai bahan fiksatif (pengikat aroma) dalam industri parfum, kosmetik, sabun, obat-obatan, dan lain-lain. Minyak nilam memiliki daya fiksatif yang berfungsi untuk mengikat zat pewangi dan mencegah penguapan zat pewangi tersebut, sehingga aroma wangi dapat bertahan lama (Disbun, 2012).

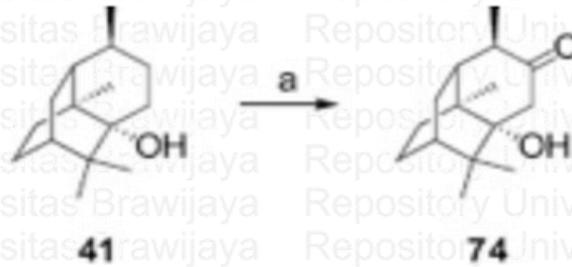
Minyak nilam memiliki beberapa senyawa kimia penyusun, antara lain adalah *patchouli alcohol* (32,60%), Δ -*guaiene* (23,07%), α -*guaiene* (15,91%), *seychellene* (6,95%) dan α -*patchoulene* (5,47%) (Aisyah, 2008). Senyawa tersebut merupakan golongan senyawa terpenoid, menurut Othmer (2006) senyawa terpenoid adalah senyawa yang memiliki gugus fungsi utama yaitu isoprena (*2-methylbuta-1,3diene*) yang ditunjukkan pada gambar 2.4. Kandungan *patchouli alcohol* pada minyak nilam juga memiliki sifat sebagai zat *antiemetic*, *antibacterial* dan *antifungal* (Baser, 2010). Berdasarkan tabel 2.1 minyak nilam memiliki nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 4.5 mg/mL.

Kandungan minyak nilam mudah teroksidasi oleh oksigen menjadi senyawa lain, salah satunya adalah *patchouli alcohol* (41) yang teroksidasi menjadi senyawa keton (74) seperti yang ditunjukkan pada reaksi di bawah ini. Oleh karena itu penyimpanan untuk minyak nilam dalam skala kecil yaitu pada botol gelap tertutup (Guenther, 1984).



Gambar 2.4 Gugus fungsi isoprena

(Sumber : Othmer, 2006)



Gambar 2.5 Reaksi oksidasi *patchouli alcohol*

(Sumber : Herrman, 2011)

Persyaratan mutu standar Minyak Nilam menurut SNI 06-2385-2006 ditunjukkan tabel 2.3:

Tabel 2.3 Standar Mutu Minyak Nilam

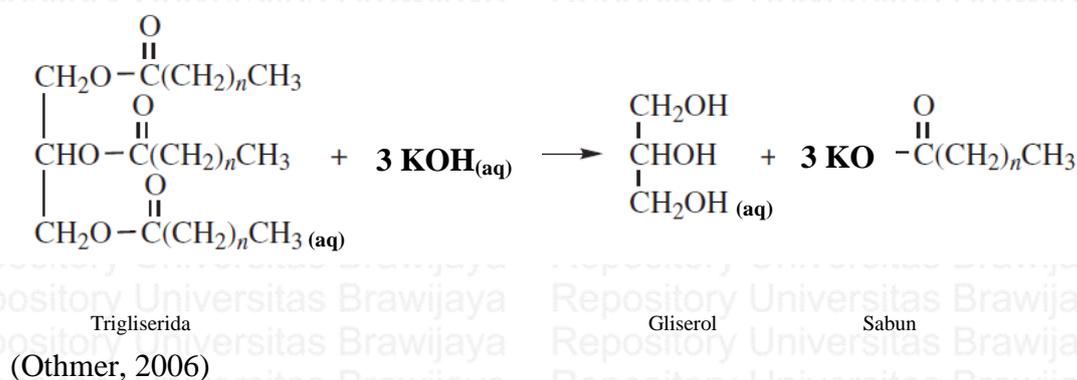
No	Jenis Uji	Persyaratan
1	Warna	Kuning muda sampai coklat kemerahan
2	Bobot jenis 20°C/20°C	0,950 – 0,975
3	Indeks bias n_D^{20}	1,507 – 1,515
4	Kelarutan dalam etanol 90% pada suhu 20°C ± 3°C	Larutan jernih atau opalesensi ringan dalam perbandingan volume 1:10
5	Bilangan asam	Maks. 8
6	Bilangan ester	Maks. 20
7	Putaran optic	(-)48° - (-)65°
8	Patchouli alcohol (C ₁₅ H ₂₆ O)	Min. 30 %
9	Alpha copaene (C ₁₅ H ₂₄)	Maks. 0,5 %
10	Kandungan besi (Fe)	Maks. 25 mg/kg

(Sumber: SNI 06-2385-2006)

2.4. Sabun Cair

Sabun cair telah ditemukan pada akhir tahun 1970-an atau awal tahun 1980-an dengan sebutan *liquid hand soap*, yang digunakan untuk menggantikan sabun padat. Perbedaan mendasar antara sabun padat dan sabun cair adalah pada basis formula yang digunakan. Sabun cair menggunakan formula sabun yang berbasis pada kalium (K), dimana kalium memiliki kelarutan yang tinggi dan tidak berpotensi untuk mengendap pada suhu rendah (Othmer, 2006).

Reaksi utama yang terjadi pada pembuatan sabun adalah reaksi saponifikasi. Saponifikasi adalah reaksi yang terjadi ketika minyak atau lemak dicampur dengan larutan alkali. Dengan kata lain saponifikasi adalah proses pembuatan sabun yang berlangsung dengan mereaksikan asam lemak dengan alkali yang menghasilkan air serta garam karbonil (sejenis sabun). Produk yang dihasilkan dalam proses ini, yaitu sabun dan gliserin. Secara teknik, sabun adalah hasil reaksi kimia antara asam lemak dan alkali. Selain C12 dan C16, sabun juga disusun oleh gugus asam karboksilat. Hidrolisis ester dalam suasana basa bisa disebut juga saponifikasi (Syafuruddin, 2013).



Asam lemak yang digunakan dalam pembuatan sabun ada dua jenis yaitu asam lemak rantai panjang dan asam lemak rantai pendek. Asam lemak rantai panjang akan menghasilkan sabun yang keras, salah satu asam lemak rantai panjang adalah asam palmitat dan stearat. Asam lemak rantai pendek akan menghasilkan sabun dengan tekstur yang lembut, contoh asam lemak rantai pendek adalah asam laurat dan miristat (Knowlton, 2013). Terdapat dua formulasi untuk proses produksi sabun cair, yaitu formulasi *soap based* dan *synthetic-based*. Formulasi *Soap based* pada umumnya menggunakan sabun kalium yang memiliki tingkat kelarutan yang tinggi dan tidak akan mengendap pada suhu ambien. Sabun yang dihasilkan dari formulasi *soap based* pada umumnya terdiri dari sabun

rantai pendek seperti sabun kelapa (*coconut soap*), atau campuran dari sabun rantai pendek dan sabun tak jenuh seperti oleat. Namun, dewasa ini formulasi ini digantikan dengan *synthetic surfactant based* yang memiliki keunggulan seperti lebih lembut di kulit, pembilasan yang lebih bersih (*cleaner rinsing*), tingkat busa yang lebih tinggi, dan sensitivitas terhadap kesadahan air yang lebih rendah. Pada umumnya formulasi sabun *synthetic surfactant* adalah sekitar 80% yang terdiri dari air dan *sodium alkylethoxy sulphate* sebagai surfaktan primer, surfaktan nonionik seperti *lauramide DEA*, dan surfaktan amfoterik seperti *cocoamidopropylbetaine* yang berpotensi untuk meningkatkan busa. Dan beberapa produk sabun cair mengandung zat anti mikroba seperti *Triclosan* (TCS) dan zat pelembut seperti glikol dan polyol (Othmer, 2006). Menurut thormar (2011), sabun yang menggunakan basa alkali potassium membutuhkan waktu yang lebih sedikit daripada sabun yang menggunakan basa sodium pada konsentrasi yang sama. Sabun cair memiliki standar yang distandarkan oleh SNI, berikut standar SNI-nya

Tabel 2.4 Standar Mutu Sabun Cair

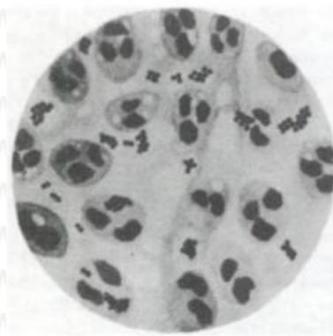
No.	Parameter Uji	Persyaratan
1	Bentuk	Cairan homogen
2	Bau	Khas
3	Warna	Khas
4	Ph	6-8
5	Bobot Jenis (25°C)	1,01-1,10 g/cm ³
6	Bahan Aktif	Min.10%
7	Alkali bebas	Tidak dipersyaratkan

(Sumber : SNI 0634085-1996)

2.5. *Stapylococcus aureus*

Stapylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif. *Staphylococcus aureus* berdiameter 0,5-1µm dan berbentuk kokus yang ditunjukkan pada gambar 2.6. Taksonomi dari *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut (Vasanthakumari, 2007) :

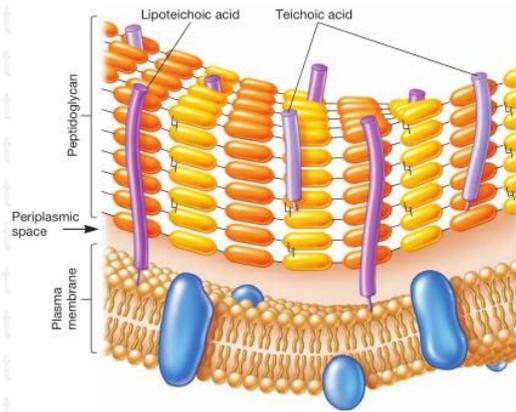
- *Class* : *Bacilli*
- *Order* : *Bacillales*
- *Family* : *Staphylococcaceae*
- *Genus* : *Staphylococcus*
- *Species*: *Staphylococcus aureus*



Gambar 2.6 *Staphylococcus aureus*

(Sumber : Paniker, 2010)

Staphylococcus aureus bersifat non-motil, non-spora, anaerob fakultatif, katalase positif dan oksidase negatif. *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh pada suhu 7-48°C dengan suhu optimumnya (35-37°C) dan dapat tumbuh pada kisaran pH 4-10 dengan pH optimalnya 6-7. *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh pada konsentrasi garam 5-7% dan pada *activity water* (a_w) sebesar 0,83. Bakteri ini lebih tahan terhadap panas sehingga untuk membunuhnya dibutuhkan pemaparan panas dengan suhu minimal 60°C selama 20-30 menit (Desphande, 2002). *Staphylococcus aureus* ditumbuhkan pada media agar akan menghasilkan koloni yang berbentuk bundar, halus, menonjol dan berkilau. *Staphylococcus aureus* umumnya menghasilkan pigmen putih, orange atau kuning. *Staphylococcus aureus* membentuk pigmen lipochrom yang menyebabkan koloni tampak berwarna kuning keemasan dan kuning jeruk. Pigmen dihasilkan secara optimal pada suhu 22°C dan hanya pada kondisi aerobik. Pada media cair seperti *nutrient broth*, *Staphylococcus aureus* akan menghasilkan kekeruhan yang seragam dan tidak akan menghasilkan pigmen. *Staphylococcus aureus* dapat mengakibatkan infeksi pada kulit dengan cara menempel pada sel kulit dan kemudian berkembangbiak sehingga jaringan sel kulit akan rusak (Paniker, 2010). *Staphylococcus aureus* memiliki dinding sel berupa peptidoglycan yang sangat rapat dan dapat menjaga integritas struktur dari sel bakteri. Dinding sel bakteri ini juga dilengkapi dengan asam *teichoic* yang berikatan secara kovalen dengan *peptidoglycan*. Asam *teichoic* berfungsi untuk memperluas area *peptidoglycan* (Wiley, 2008).



Gambar 2.7 Struktur Dinding Sel *Staphylococcus aureus*.

(Sumber : Wiley, 2008)

2.6. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.5 Penelitian Terdahulu Mengenai Daya Antibakteri Minyak Atsiri

Peneliti (Tahun)	Judul	Metode	Hasil
Dwi Rizki Febrianti (2013)	Formulasi Sediaan Sabun Mandi Cair Minyak Atsir Jeruk Purut (<i>Citrus Hystrix</i> Dc.) dengan Kokamidopropil Betain sebagai Surfaktan	Produksi sabun mandi cair dengan ditambahkan minyak atsiri jeruk purut (<i>Citrus hystrix</i> DC.) berkonsentrasi 0%; 1,3%; 2%; 2,7%; dan 3,3% dengan pengujiannya pada bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Diameter zona hambat pada konsentrasi 0% adalah $22,0 \pm 0,05$ mm • Diameter zona hambat pada konsentrasi 1,3% adalah $22,34 \pm 0,00$ mm • Diameter zona hambat pada konsentrasi 2% adalah $23,64 \pm 0,03$ mm • Diameter zona hambat pada konsentrasi 2,7% adalah $23,67 \pm 0,02$ mm • Diameter zona hambat pada konsentrasi 3% adalah $26,39 \pm 0,12$ mm
Widyastuti dan Farizal (2014)	Formulasi Gel Minyak Nilam Dan Uji Daya Hambatnya Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	Pembuatan gel minyak nilam dengan konsentrasi minyak nilam sebesar (5-35%) yang diujikan terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Diameter zona hambat tertinggi oleh gel minyak nilam (30%) sebesar $12,372 \pm 0,395$ mm • Diameter zona hambat yang dihasilkan oleh 30% minyak nilam sebesar $14,708 \pm 0,859$ mm
Xian Yang, Xue Zhang, Shui-ping Yang, dan Wei-Qi Liu (2013)	Pengujian Aktivitas Antibakteri pada minyak nilam	Pengujian aktivitas antibakteri dari minyak nilam terhadap beberapa <i>Staphylococcus aureus</i>	<ul style="list-style-type: none"> • KHM Patchouli oil $4,5 \text{ mg.mL}^{-1}$ dan nilai KBM $6,5 \text{ mg.mL}^{-1}$. • KHM Patchouli alcohol $2, \text{ mg.mL}^{-1}$

			<p>dan nilai KBM $7,5 \text{ mg.mL}^{-1}$.</p> <ul style="list-style-type: none"> • KHM Pogostone $1,0 \text{ mg.mL}^{-1}$ dan nilai KBM $4,5 \text{ mg.mL}^{-1}$.
Syafruddin dan Eka Kurniasih (2013)	Aplikasi Minyak Nilam sebagai Bahan Aditif Sabun Transparan Antiseptik	Pemanfaatan minyak nilam sebagai bahan aditif dalam pembuatan sabun transparan antiseptik	<ul style="list-style-type: none"> • Kandungan asam lemak bebas terendah sebesar 0,56% pada formulasi sabun transparan 3 % menggunakan basa NaOH. • Sabun mandi minyak nilam memiliki bilangan asam < dari 2,5 % dan pH 10,5. • Ketinggian busa dalam sebesar 3,5 cm.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metodologi penelitian ini menggunakan metode penelitian secara kualitatif dan kuantitatif eksperimental. Penelitian ini dilakukan berdasarkan pada variabel-variabel yang telah ditentukan untuk mengetahui hasil yang diperoleh apabila variabel-variabel tersebut diubah maupun dikontrol selama penelitian.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dan pengujian dilaksanakan pada bulan November 2016 hingga Januari 2016 di Laboratorium Teknik Bioproses, Jurusan S-1 Teknik Kimia FT-UB.

3.3. Variabel Penelitian

3.3.1. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah:

1. Konsentrasi minyak nilam yang ditambahkan 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%.

3.3.2. Variabel Kontrol

1. Inkubasi secara anaerobik pada suhu 37 ± 2 °C selama 24 ± 1 jam
2. Mikroorganisme yang diujikan sebesar $1,5 \times 10^8$ sel/ml
3. Minyak nilam ditambahkan ketika proses pembuatan sabun cair berakhir

3.3.3. Variabel Terikat

1. Daya antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dari sabun cair

3.4. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif eksperimental dengan menggunakan satu variasi, yaitu variasi konsentrasi minyak nilam yang ditambahkan. Rancangan penelitian ditunjukkan pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Konsentrasi minyak nilam (%vnilam/vsabun)	Pengenceran sabun : aquades (V/V) B		
	1:0 (B ₁)	1:10 (B ₂)	1:100 (B ₃)
A			
0% (A ₁)	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₁ B ₃
0,5% (A ₂)	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₂ B ₃
1% (A ₃)	A ₃ B ₁	A ₃ B ₂	A ₃ B ₃
1,5% (A ₄)	A ₄ B ₁	A ₄ B ₂	A ₄ B ₃
2% (A ₅)	A ₅ B ₁	A ₅ B ₂	A ₅ B ₃

3.5. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian antara lain :

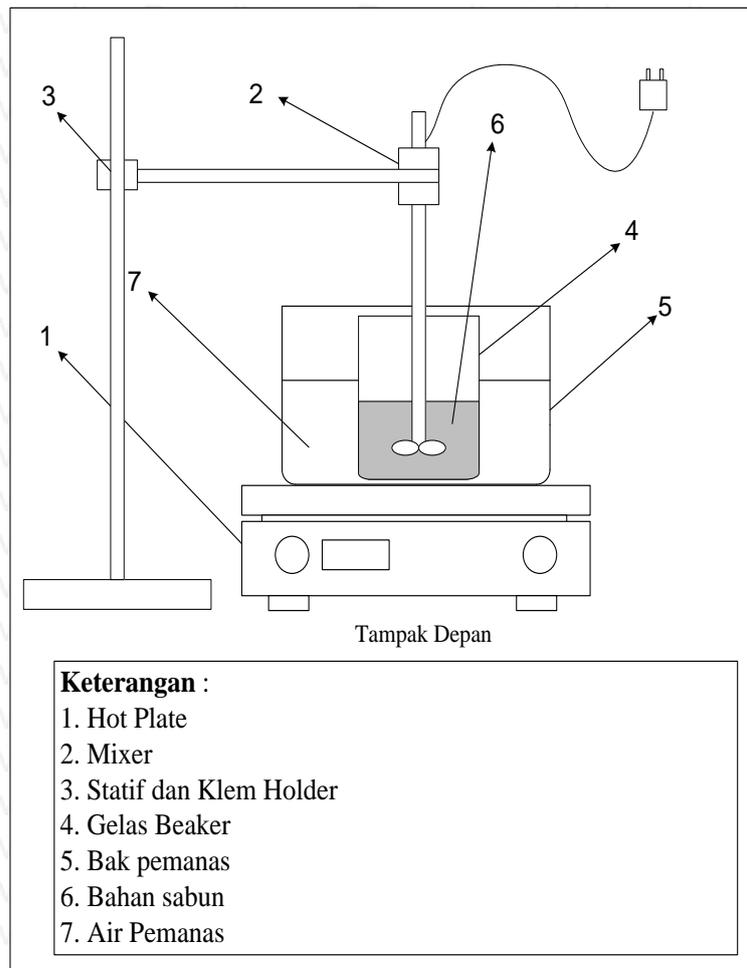
- 1 *Autoclave* merk HICLAVE HVE-50
- 2 Alat-alat gelas laboratorium
- 3 *Hot plate*
- 4 *Waterbath*
- 5 *Shaker*
- 6 Inkubator
- 7 Neraca analitik
- 8 Spektrofotometer UV-Vis
- 9 Turbidimeter

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

- 1 *Staphylococcus aureus* dari Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya
- 2 Minyak nilam yang digunakan berasal dari Laboratorium Lapang Institut Atsiri Universitas Brawijaya, Kesamben, Blitar yang didapat dari proses penyulingan menggunakan metode distilasi uap pada tanggal 23 November 2013 dengan kadar patchouli alkohol sebesar 55% (uji GC-MS pada laboratorium Jurusan Kimia FMIPA UB).

- 3 Bahan sabun cair (Asam stearat, texapon N70, KOH, *aquades*, Propilen glikol, Gliserin, EDTANa, asam sitrat, NaCl)
- 4 Nutrient Agar
- 5 Nutrient Broth

3.6. Desain Peralatan



Gambar 3.1 Desain peralatan pembuatan sabun

3.7. Tahap Pelaksanaan Penelitian dan Analisa Data

3.7.1. Pembuatan Media Nutrient Agar

Nutrient agar sebanyak 28 gram dilarutkan dalam aquadest 1L dengan bantuan panas. Nutrient agar dituangkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 7 ml dan cawan petri (*petri dish*) sebanyak 30 ml. Nutrient agar pada tabung reaksi ditutup dengan kain kasa dan aluminium foil, serta untuk cawan petri ditutup dengan kertas cokelat. Media nutrient agar di tabung reaksi dan cawan petri kemudian

disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C pada tekanan 1 atm selama 15 menit. Setelah disterilisasi, media NA didinginkan dan untuk tabung reaksi diposisikan miring.

3.7.2. Pembuatan Nutrient Broth

Nutrient broth 1,3 gram ditambahkan 100 ml aquadest, kemudian dihomogenisasi dengan bantuan panas. Larutan nutrient broth dituang ke tabung reaksi sebanyak 7 ml dan ditutup menggunakan kain kasa dan alumunium foil, kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C pada tekanan 1 atm selama 15 menit.

3.7.3. Pembuatan Larutan Standar 0,5 McFarland

Larutan standar McFarland berfungsi sebagai pembanding jumlah koloni bakteri pada medium cair dengan range kepadatan koloni tertentu. Kekeruhan larutan standar 0,5 McFarland sebanding dengan jumlah koloni sel sekitar $1,5 \times 10^8$ CFU/ml. Sebanyak 5 ml BaCl₂ 1% dihomogenisasikan dengan 99,5 ml asam sulfat 1%. Larutan 0,5 McFarland disimpan di tempat tertutup untuk menghindari kontak langsung dengan cahaya matahari (Coyle, 2005). Larutan 0,5 McFarland memiliki absorbansi 0,08-0,13 pada panjang gelombang 625 nm (Dalynn, 2014). Kekeruhan larutan standar 0,5 Mc Farland dapat diukur menggunakan turbidimeter dan kekeruhan yang dihasilkan sebesar 73 ± 1 NTU.

3.7.4. Peremajaan *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus diinokulasikan dalam media nutrient agar (NA) miring (tabung reaksi), menggunakan metode gores dengan pola zigzag dalam kondisi aseptis kemudian diinkubasi anaerob pada suhu 37 ± 2 °C selama 24 ± 1 jam.

3.7.5. Pembuatan Sabun Cair

Tabel 3.2 Komposisi Formulasi Sabun Cair Minyak Nilam

Komponen	Bahan	Kebutuhan Bahan Total
Komponen 1	Asam stearat	15 gram
	Texapon	200 gram
Komponen 2	Aquades	500 ml
	Propilen glikol	25 gram
	Gliserin	50 gram

	EDTA Na	1 gram
Komponen 3	KOH	2,97 gram
	Aquades	12 ml
Komponen 4	Asam sitrat 25%	12,5 ml
Komponen 5	Natrium Klorida	2 gram

Pembuatan sabun meliputi proses pencampuran komponen (Tabel 3.2).

Komponen 1 dihomogenkan dan dipanaskan hingga suhu $70 \pm 2^\circ\text{C}$ menggunakan *waterbath*. Komponen 2 dimasukkan ke dalam campuran 1 dan diaduk hingga homogen. Komponen 3 kemudian dimasukkan, aduk hingga homogen selama 60 menit dan didinginkan hingga suhu ruang. Komponen 4 dimasukkan ke dalam sabun cair dan dihomogenkan. Komponen 5 ditambahkan 2 gram ke masing-masing wadah. Minyak nilam ditambahkan sesuai dengan variabel yang ditentukan dan diaduk hingga homogen.

3.7.6. Pembuatan Kultur Kerja

Biakan *Staphylococcus aureus* disuspensikan pada nutrient broth dan diinkubasi dalam inkubator shaker secara anaerob pada suhu ruang selama 24 ± 1 jam. Kultur kerja berupa suspensi *Staphylococcus aureus* kemudian dibandingkan kekeruhannya dengan larutan standar 0,5 McFarland menggunakan turbidimeter hingga menunjukkan nilai NTU sebesar 73 ± 1 . Jika kultur kerja lebih keruh, kultur kerja ditambahkan aquades steril hingga kekeruhannya mendekati dengan larutan standar. Jika kultur kerja kurang keruh, kultur kerja ditambahkan kembali biakan *Staphylococcus aureus* yang tersuspensi. Setelah kekeruhan kultur kerja mendekati larutan standar maka kultur kerja siap diinokulasikan untuk uji bakteri.

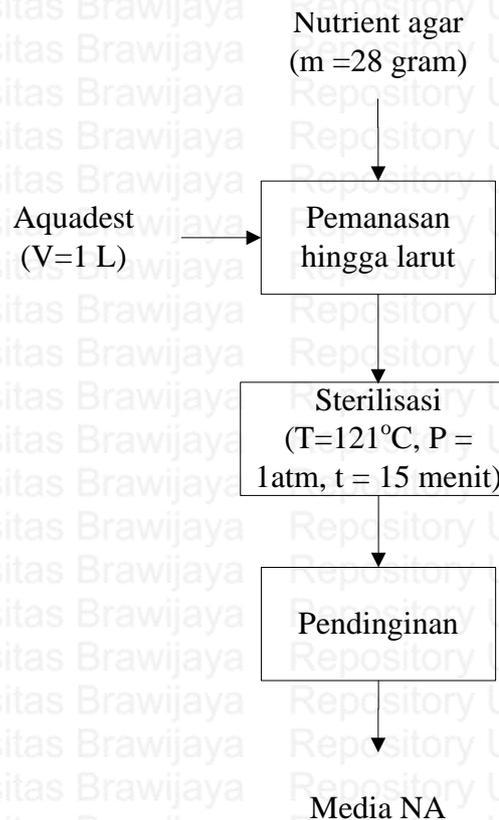
3.7.7. Uji Antibakteri

Metode uji antibakteri yang digunakan adalah metode *disc diffusion*. Kertas cakram dengan diameter 5 mm dimasukkan ke dalam sabun cair. Selanjutnya kertas cakram di tiriskan dari sabun cair agar tidak menetes. Kertas cakram yang mengandung sabun cair ditempelkan pada permukaan media NA cawan petri yang sudah diinokulasikan dengan kultur kerja. Kemudian diinkubasikan secara anaerob pada suhu $37 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 24 ± 1 jam. Prosedur ini dilakukan untuk konsentrasi minyak nilam pada sabun cair sebesar 0%;0,5%;1%;1,5%; dan 2% (%volume

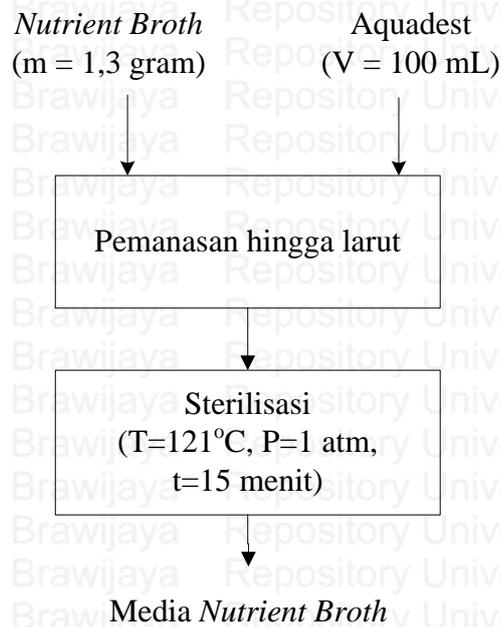
minyak nilam/volume sabun cair) dalam 1:0, 1:10, dan 1:100 (%volume sabun cair/volume aquades). Diameter zona hambat yang dihasilkan akan diukur menggunakan jangka sorong.

3.8. Diagram Alir Penelitian

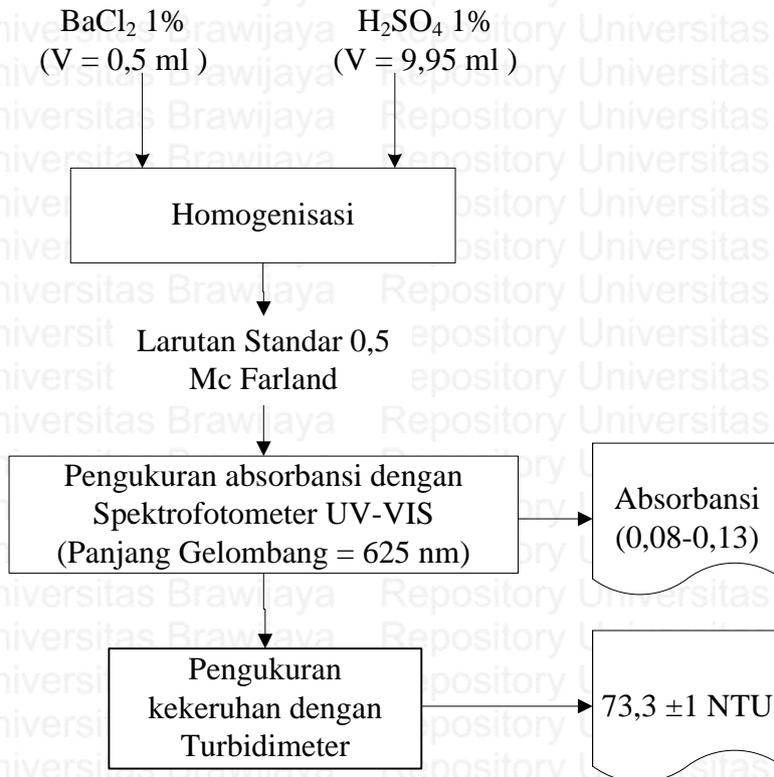
3.8.1. Pembuatan Media Nutrient Agar



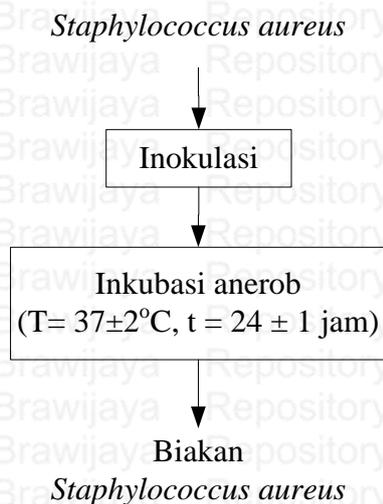
3.8.2. Pembuatan Media Nutrient Broth



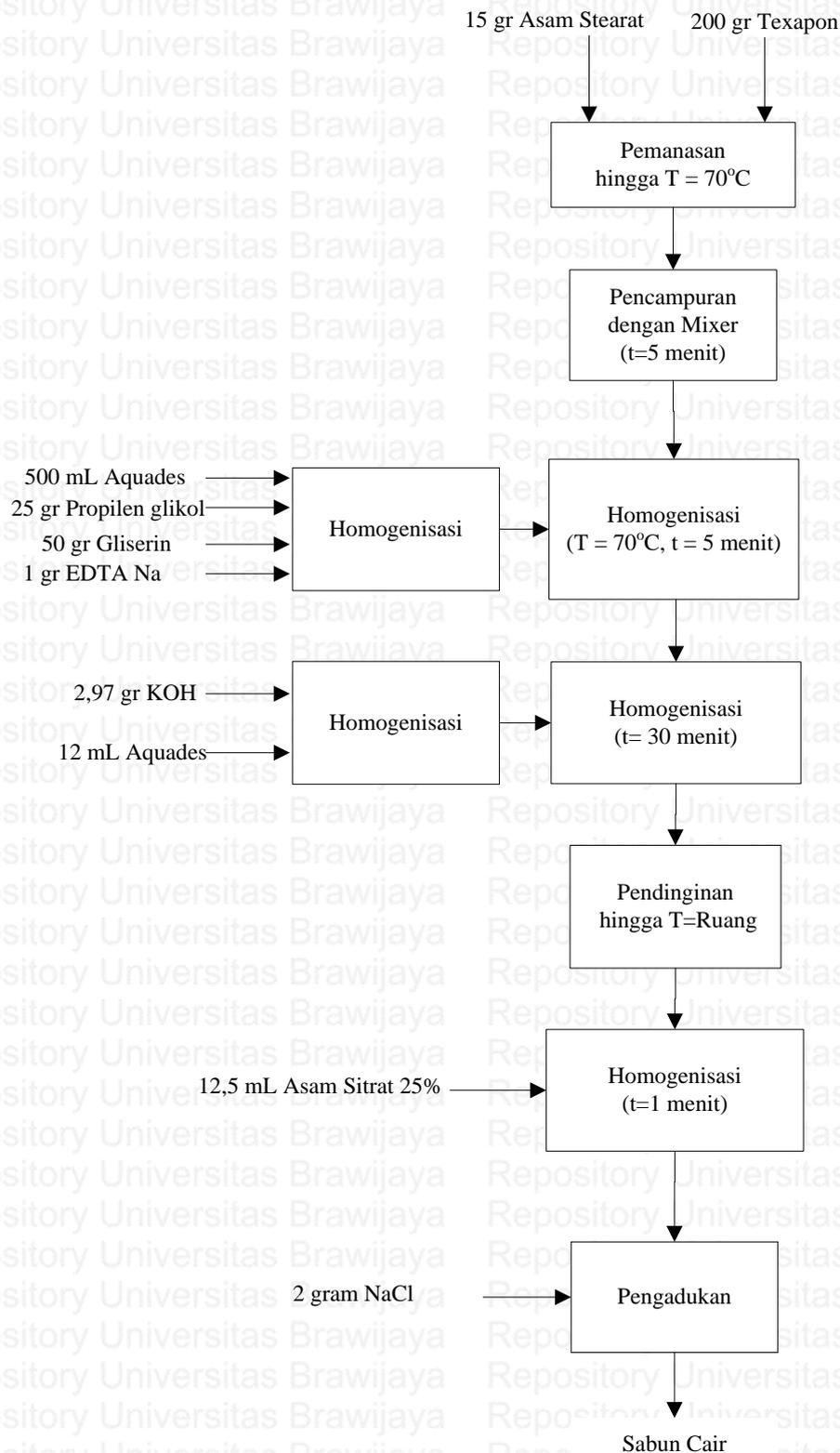
3.8.3. Pembuatan Larutan Standar 0,5 McFarland



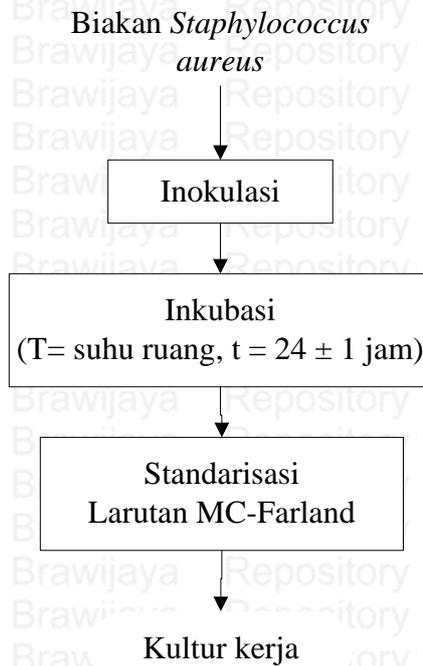
3.8.4. Peremajaan *Staphylococcus aureus*



3.8.5. Pembuatan Sabun Cair

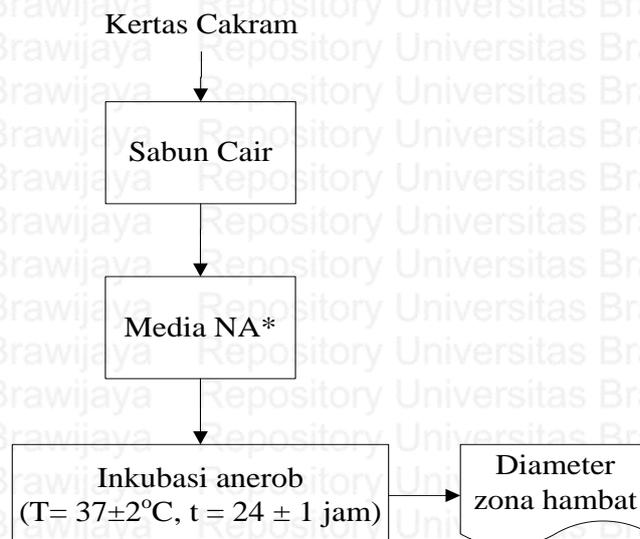


3.8.6. Pembuatan Kultur Kerja



Catatan : Jika kultur kerja nilai kekeruhan (NTU) lebih besar daripada larutan MC-Farland maka ditambahkan aquades steril. Jika nilai kekeruhan (NTU) lebih rendah maka ditambahkan suspensi *Staphylococcus aureus*.

3.8.7. Uji Antibakteri



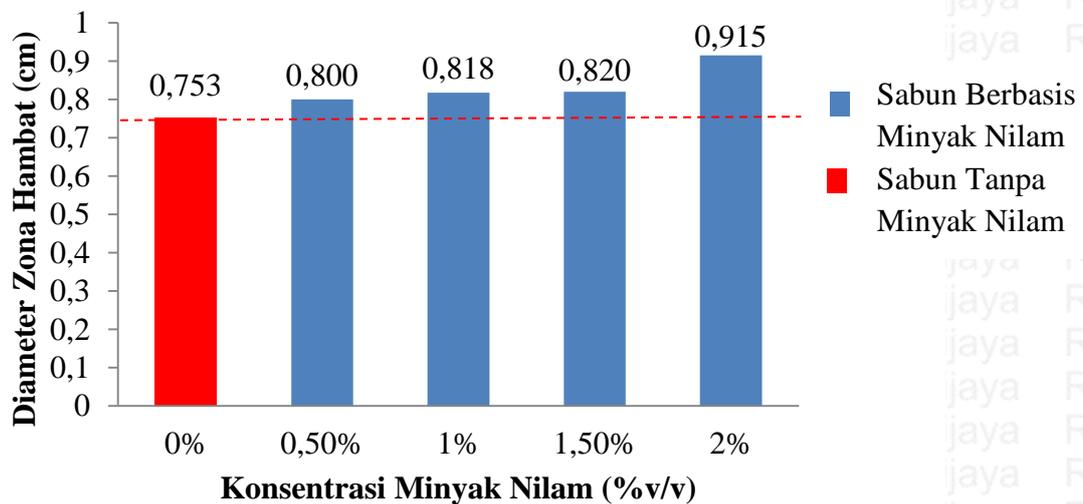
Catatan : Media Na sudah diinokulasi oleh kultur kerja



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Penambahan Minyak Nilam terhadap Daya Antibakteri Sabun Cair

Daya hambat antibakteri pada sabun cair dipengaruhi oleh zat aktif yang terkandung dalam komposisi sabun tersebut. Minyak nilam adalah minyak atsiri yang memiliki daya antibakteri yang disebabkan oleh komponen aktif di dalamnya berupa patchouli alkohol dan beberapa komponen lainnya. Minyak nilam yang digunakan memiliki kadar patchouli alkohol sebesar 55% (tabel 4.1). Komposisi sabun yang digunakan sesuai dengan tabel 3.2.



Gambar 4.1 Grafik Hubungan Konsentrasi Minyak Nilam pada Sabun Cair dengan Diameter Zona Hambat pada *Staphylococcus aureus*

Gambar 4.1 menunjukkan hubungan konsentrasi minyak nilam pada sabun cair dengan diameter zona hambat yang dihasilkan. Berdasarkan gambar 4.1 sabun cair tanpa minyak nilam memiliki diameter zona hambat sebesar 0,753 cm. Adanya zona hambat menunjukkan bahwa formulasi sabun cair telah memiliki daya hambat anti bakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Bahan aktif dalam sabun cair adalah *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS) yang merupakan surfaktan anionik. Moore (1997) menyatakan bahwa surfaktan anionik memiliki daya antibakteri terhadap jenis bakteri gram positif. Sedangkan *Staphylococcus aureus* merupakan jenis bakteri gram positif (Vasanthakumari, 2007). Surfaktan tersusun atas rantai hidrofilik dan hidrofobik. Rantai hidrofobik bersifat non polar terdiri dari rantai alkil yang tersusun dari atom karbon. Rantai hidrofobik ini berikatan dengan rantai

hidrofilik yang bersifat polar. Rantai hidrofobik akan berinteraksi dan terakumulasi pada membran sel bakteri, sehingga menambah volume dari membran dan membran akan mengalami *swelling*. Akibat dari *swelling* akan meningkatkan permeabilitas dari membran sel sehingga organela sel seperti mitokondria dan nukleus akan keluar dari sel (Luderz, 2000).

Penambahan minyak nilam 0,5 - 2% pada sabun cair memberikan peningkatan diameter zona hambat hingga 21,6%. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Thormar (2011) yaitu semakin tinggi konsentrasi minyak nilam yang diberikan semakin besar kerusakan sel yang terjadi, sebaliknya semakin rendah konsentrasi yang diberikan semakin kecil kerusakan yang dihasilkan. Analisa *gas chromatography-mass spectroscopy* (GC-MS) dilakukan untuk mengetahui komposisi minyak nilam. Analisa dilakukan dengan menggunakan kolom “Rtx®-5MS” pada suhu injeksi 300°C dengan mode injeksi *split* pada tekanan 20,8 kPa. Komposisi minyak nilam dari hasil GCMS ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Analisa GCMS Kandungan Minyak Nilam

No	Nama Komponen	Komposisi
1	Alpha Guanine	6%
2	Seychellene	6%
3	Alpha Patchoulene	4%
4	Trimethylsiloxytetrasiloxane	1%
5	Delta Guanine	12%
6	Hexadecamethylcyclooctasiloxane	4%
7	Patchouli Alcohol	55%
8	Heptamethyl-bis-(trimethylsiloxy)tetrasiloxane	5%
9	Silicate Anion Tetramer	3%
10	Benzoic Acid	2%
11	Eicosamethyl Cyclodecasiloxane	2%
12	Dihydroxy Benzoic Acid	1%
Total		100%

Tabel 4.1 menunjukkan senyawa-senyawa yang terkandung pada minyak nilam. Minyak nilam mengandung beberapa senyawa terpenoid seperti *Alpha Guanine*, *Seychellene*, *Alpha-Patchoulene*, *Delta-Guanine*, dan *Patchouli Alcohol*. Senyawa terpenoid pada minyak nilam menyebabkan rusaknya membran sel pada mikroorganisme. Menurut Thormar (2011) komponen minyak nilam yang berinteraksi dengan sel mikroba dapat berdifusi secara pasif. Senyawa terpenoid pada minyak nilam dan membran sel pada bakteri sama-sama bersifat hidrofobik, sehingga senyawa terpenoid akan berdifusi ke dalam membran sel dan masuk ke *lipid bilayer*. Akumulasi molekul terpen pada *lipid*

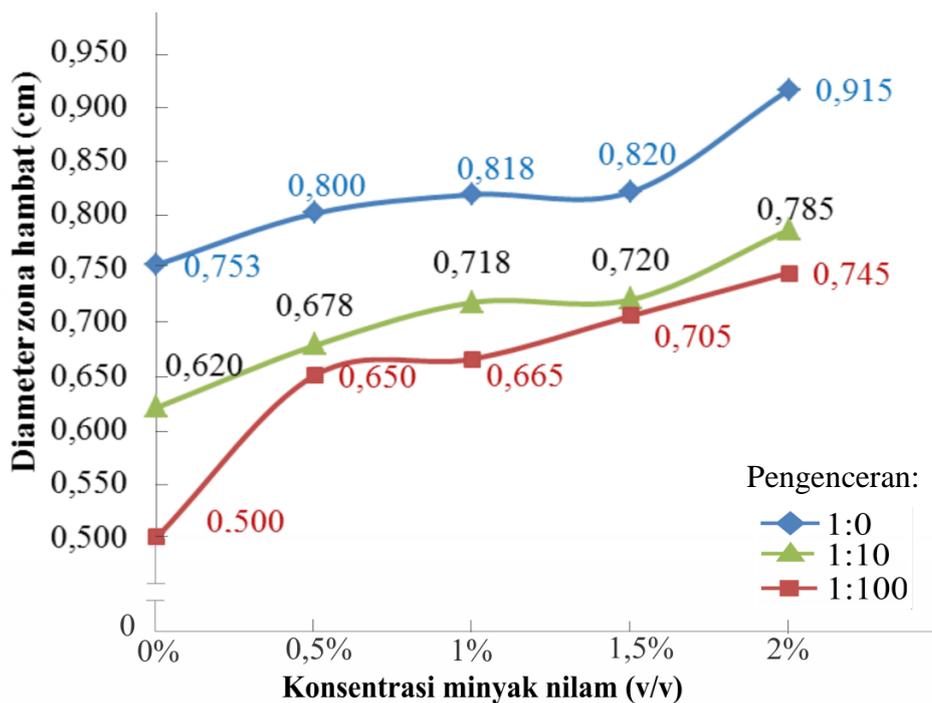
bilayer akan meningkatkan volume membran sel sehingga mengakibatkan *swelling*.

Swelling pada membran sel akan menurunkan kemampuan dari membran sel dalam mengatur keluar masuknya suatu zat sehingga komponen intraseluler dapat keluar dari dalam sel (Thormar, 2011). Fenomena keluarnya komponen intraseluler mengakibatkan kematian bakteri.

Patchouli alcohol mengakibatkan peningkatan diameter zona hambat karena memiliki gugus hidroksil (-OH). Adanya gugus hidroksil akan menyebabkan terjadinya peristiwa peroksidasi lemak yang menyebabkan terjadinya kerusakan fosfolipid yang merupakan bagian dari komponen struktural pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Ion hidroksil menghilangkan atom hidrogen dari asam lemak tak jenuh, sehingga menghasilkan *free lipidic radical*. Senyawa tersebut bereaksi dengan oksigen dan menyebabkan pembentukan lemak peroksida radikal yang akan bereaksi dengan asam lemak tak jenuh lainnya. Lemak peroksida radikal menjadi senyawa radikal bebas yang menginisiasi reaksi autokatalitik berantai yang menyebabkan kerusakan lemak peroksida lainnya dan menyebabkan kerusakan pada membran sel tersebut (Halliwell (1987) dan Cotran dkk. (1999) dalam Siqueira dan Lopes, 1999).

4.2. Efektifitas Daya Antibakteri pada Sabun Cair Berbasis Minyak Nilam

Uji antibakteri juga dilakukan pada sabun cair yang sudah diencerkan dengan pengenceran 1:10 dan 1:100 untuk mengetahui efektifitas daya antibakteri yang dihasilkan. Pengenceran digunakan sebagai pendekatan proses pembilasan pada penggunaan sabun cair antibakteri. Gambar 4.2 menunjukkan daya antibakteri sabun cair pada pengenceran 1:0, 1:10, dan 1:100.



Gambar 4.2 Grafik Daya Antibakteri Sabun Cair Berbahan Aktif Minyak Nilam pada Berbagai Konsentrasi dengan Pengenceran 1:0, 1:10, dan 1:100

Daya antibakteri efektif terhadap *Staphylococcus aureus* memiliki diameter zona hambat efektif minimal 1 cm (Coyle, 2005). Berdasarkan gambar 4.2 Sabun cair tanpa minyak nilam dengan tanpa pengenceran memiliki diameter zona hambat 0,753 cm yang berada dibawah diameter zona hambat efektif yaitu 1 cm. Diameter zona hambat pada sabun cair tanpa minyak nilam mengalami penurunan yang signifikan yaitu 34% ketika diencerkan sebesar 1:100. Penambahan minyak nilam memberikan memberikan peningkatan diameter zona hambat.

Penambahan minyak nilam 0,5% (v/v) pada sabun cair menghasilkan diameter zona hambat yang lebih besar 30% dibandingkan dengan sabun cair tanpa minyak nilam dalam pengenceran 1:100. Penambahan minyak nilam dengan konsentrasi 0,5% (v/v) pada sabun cair dengan pengenceran 1:100 menghasilkan diameter zona hambat lebih besar 5% dibandingkan dengan sabun cair tanpa minyak nilam pada pengenceran 1:10. Selain itu, sabun cair dengan konsentrasi minyak nilam sebesar 2% (v/v) dengan pengenceran 1:10 dan 1:100 memiliki diameter zona hambat yang mendekati sabun cair tanpa minyak nilam pada pengenceran 1:0 dengan selisih 4% dan 1%. Namun diameter zona hambat yang dihasilkan pada semua sampel berada di bawah diameter zona hambat efektif. Sehingga

perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan konsentrasi diatas 2% untuk mengetahui diameter zona hambat yang efektif.

Penurunan diameter zona hambat pada sabun cair tanpa minyak nilam dan sabun cair dengan minyak nilam yang diencerkan disebabkan oleh kurangnya daya antibakteri pada formulasi sabun cair. Hal ini berhubungan dengan zat aktif yang terdapat pada sabun cair tersebut. Daya hambat anti bakteri pada sabun cair tanpa minyak nilam bersumber dari surfaktan berupa *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS). Sedangkan pengenceran menurunkan konsentrasi zat antibakteri pada sabun cair. Menurut Thormar (2011) konsentrasi zat antibakteri yang rendah menyebabkan *Staphylococcus aureus* dapat beradaptasi dan melindungi diri dari efek aktivitas antibakteri yang dihasilkan. Sehingga pada kondisi tersebut zat aktif tidak dapat berdifusi ke dalam membran sel dan permeabilitas dari membran sel tidak terganggu. Dalam kondisi ini mikroorganisme dapat mengatur proses keluar masuknya senyawa melalui membran sel. Mekanisme tersebut dapat melindungi sel dari efek zat antibakteri, dimana mikroorganisme dapat memompakan senyawa beracun menuju luar sel.

4.3. Sifat Fisik Sabun Cair

Sifat Fisik sabun cair berdasarkan SNI 06 - 4085 - 1996 meliputi bentuk (homogenitas), pH, aroma dan bobot jenis.

4.3.1. Homogenitas Sabun Cair

Stabilitas sabun cair secara fisik dapat dilihat dari homogenitas sabun cair. Homogenitas diujikan untuk melihat apakah campuran dari sabun tersebut homogen atau tidak dilihat dari ada atau tidaknya lapisan-lapisan yang terbentuk. Adanya lapisan mengindikasikan bahwa campuran atau emulsi yang terbentuk dari sabun tidak sempurna. Homogenitas sabun cair disebabkan adanya emulsifier, pada sabun cair yang dihasilkan menggunakan emulsifier berupa propilen glikol.

Sabun cair yang dihasilkan diuji secara organoleptis. Uji organoleptis dilakukan pada hari ke 30 terhitung dari terbentuknya sabun cair dan dilakukan pada 21 panelis.

Tabel 4.2 menunjukkan hasil uji organoleptis pada sabun cair yang dihasilkan.

Tabel 4.2 Hasil Uji Organoleptis Homogenitas dari Sabun cair

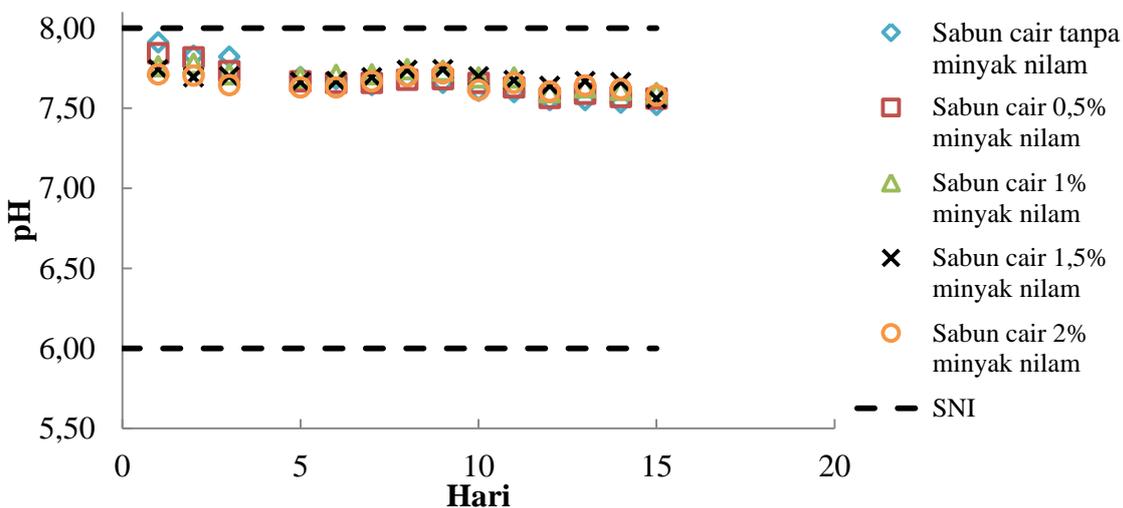
Homogenitas sabun	Konsentrasi Minyak Nilam (v/v)				
	0%	0,5%	1%	1,5%	2%
Homogen	81%	100%	95%	95%	100%
Tidak Homogen	19%	0%	5%	5%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Uji organoleptis untuk parameter homogen ini dilihat menggunakan mata secara langsung oleh panelis. Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat bahwa semua sabun cair yang dihasilkan homogen, sehingga dapat disimpulkan bahwa emulsi sabun cair yang dihasilkan stabil.

4.3.2. pH Sabun Cair

pH merupakan parameter penting dalam kualitas sabun cair. Ketika pH yang dihasilkan diatas atau di bawah standar maka akan menimbulkan konsekuensi bagi konsumen berupa iritasi. Standar pH untuk sabun cair sendiri berkisar 6-8 (SNI, 1996).

Gambar 4.3 yang menunjukkan profil pH sabun yang dihasilkan.



Gambar 4.3 Profil pH Sabun Cair

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa sabun cair yang dihasilkan memiliki pH yang memenuhi standar SNI. pH sabun cair yang dihasilkan cenderung menurun tiap harinya

berlaku untuk semua sabun cair. pH sabun cenderung menurun karena terjadinya proses dekomposisi. Proses dekomposisi yang terjadi pada produk sabun cair dikarenakan oleh mikroorganisme yang berasal dari lingkungan. Menurut Waites (2011) pH suatu produk sangat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme, produk pada rentang pH 5-8 memiliki kecenderungan untuk ditumbuhi oleh mikroorganisme. Mikroorganisme akan mengkonsumsi bahan-bahan penyusun dari sabun seperti komponen lemak yang terdapat di gliserin, minyak nilam dan asam stearat yang tersusun dari unsur makro seperti atom C, H, dan O. Selain itu juga terdapat unsur mikro yang dibutuhkan mikroorganisme dari bahan penyusun sabun seperti EDTA Na, NaCl, dan KOH yang mengandung ion Na^+ dan ion K^+ . Proses dekomposisi ini terjadi ketika proses pengemasan yang dilakukan tidak dalam kondisi steril, sehingga memungkinkan bakteri untuk masuk dan mengkonsumsi bahan penyusun dari sabun cair.

4.3.3. Aroma Sabun Cair

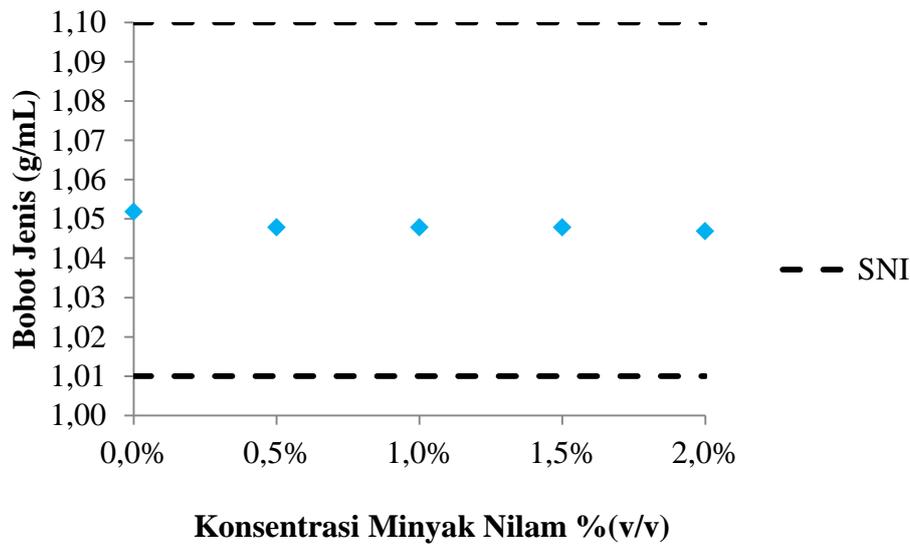
Aroma merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi kualitas sabun cair. Minyak nilam memiliki aroma yang sangat menyengat. Dalam penelitian ini diuji secara organoleptis pengaruh jumlah penambahan minyak nilam ke dalam sabun cair terhadap aroma sabun cair yang dihasilkan kepada 21 orang panelis. Uji organoleptis ini dilakukan pada hari ke 30. Tabel 4.3 menunjukkan hasil uji organoleptis aroma sabun cair yang dihasilkan.

Tabel 4.3 Hasil Uji Organoleptis Aroma dari Sabun Cair

Aroma Sabun	Konsentrasi Minyak Nilam (v/v%)				
	0%	0,5%	1%	1,5%	2%
Tidak beraroma nilam	76%	0%	5%	5%	0%
Bearoma nilam tidak menyengat	24%	76%	57%	19%	10%
Beraroma nilam menyengat	0%	24%	33%	71%	48%
Beraroma nilam sangat menyengat	0%	0%	5%	5%	43%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Dari tabel 4.3 menunjukkan bahwa penambahan minyak nilam yang menghasilkan aroma sabun cair yang baik adalah pada konsentrasi minyak nilam sebesar 0,5%. Sabun cair pada konsentrasi tersebut memiliki aroma nilam namun tidak menyengat.

4.3.4. Bobot Jenis Sabun Cair



Gambar 4.4 Bobot Jenis Sabun Cair

Bobot jenis sabun cair merupakan salah satu parameter yang distandarkan dalam SNI 06 - 4085 - 1996 yaitu pada kisaran 1,01 – 1,1 gram/mL. Gambar 4.4 menunjukkan bobot jenis sabun cair yang dihasilkan pada semua sampel. Bobot jenis sabun cair yang dihasilkan berkisar antara 1,047-1,052 g/ml. Bobot jenis yang dimiliki pada sabun cair untuk semua sampel masih dalam kisaran standar SNI.

Beberapa uji fisik pada sabun cair berbasis minyak nilam menunjukkan hasil yang memenuhi persyaratan SNI 06 - 4085 – 1996 tentang sabun cair. Tabel 4.4 menunjukkan perbandingan sifat fisik sabun cair berbasis minyak nilam terhadap SNI.

Tabel 4.4 Standarisasi Sifat Fisik Sabun Cair Berbasis Minyak Nilam terhadap SNI

Sifat Fisik	Sabun Cair Minyak Nilam	SNI
Bentuk (Homogenitas)	Homogen	Homogen
Aroma	Khas Minyak Nilam	Khas
pH	7,71-7,84	6-8
Bobot Jenis (g/mL)	1,047-1,052	1,01-1,1



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Penambahan minyak nilam pada sabun cair mengakibatkan peningkatan daya antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.
2. Pada penelitian ini, sabun cair dengan konsentrasi minyak nilam 0,5% (v/v) yang diencerkan pada 1:100 memiliki diameter zona hambat lebih besar dibandingkan dengan sabun cair tanpa minyak nilam pada 1:10. Selain itu konsentrasi minyak nilam sebesar 2% (v/v) pada pengenceran 1:10 dan 1:100 memiliki diameter zona hambat yang mendekati sabun cair tanpa minyak nilam tanpa pengenceran. Namun diameter zona hambat yang dihasilkan oleh semua sampel berada di bawah diameter zona hambat efektif yaitu 1 cm.
3. Sifat fisik sabun cair berbasis minyak nilam memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

5.2. Saran

1. Perlu dikaji kembali penambahan konsentrasi minyak nilam pada sabun cair yang diencerkan untuk memperoleh diameter zona hambat efektif.
2. Dapat dilakukan dengan jenis surfaktan lain.
3. Perlu dikaji kembali penggunaan minyak nilam dalam sabun cair sebagai antibakteri pada bakteri gram negatif untuk mengetahui keefektifan dari minyak nilam.
4. Minyak nilam dapat digunakan sebagai pewangi sabun cair yang sekaligus meningkatkan daya antibakteri.



Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Iqbal., Aqil, Farrukh., Owais, Mohammad. *Modern Phytomedicine*. Weinheim. Wiley-VcH
- Aisyah, Y., Hastuti, P., Sastrohamidjojo, H., dan Hidayat, C. 2008. *Chemical Composition and Antibacterial Properties of The Essential Oil of Pogostemon cablin*. *Majalah Farmasi Indonesia*. 19(3):151-156
- Baser, K. H. C and Buchbauer, G., 2010, *Handbook of Essential Oils Science Technology and Application*. Taylor & Francis Publisher. London
- Bhatia, S.P., Letizia, C.S., and Api, A.M. 2008. *Fragrance Material Review On Patchouli Alcohol*. *Food and Chemical Toxicology*. 46 z 5255-5256
- Bulan, Rumondang. 2004. *Esterifikasi Patchouli Alkohol Hasil Isolasi Dari Minyak Daun Nilam (Patchouli Oil)*. Sumatera Utara. USU
- Coyle, Marie B. 2005. *Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing*. Amerika. *American Society For Microbiology*
- Dalynn. 2014. *McFarland Standard*. Dalynn Biologicals. Catalogue No. TM50-TM60
- Deshpande, SS. 2002. *Handbook of Food Toxicology*. Basel. Marcel Dekker Inc
- Disbun. 2012. *Pedoman Teknis Pelaksanaan Penanaman Tanaman Nilam Tahun 2013*. Jakarta. Direktur Jenderal Perkebunan
- Farizal, Widyastuti. 2014. *Formulasi Gel Minyak Nilam Dan Uji Daya Hambatnya Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus*. Scientia. Vol.4 No. 2
- Febrianti, Dwi Rizki. 2013. *Formulasi Sediaan Sabun Mandi Cair Minyak Atsiri Jeruk Purut (Citrus hystrix DC.) Dengan Kokamidopropil Betain Sebagai Surfaktan*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Herrman, Andreas. 2011. *The chemistry and biology of volatiles*. Jerman. Wiley
- Jr Siqueira, JF dan Lopes, HP. *Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide : a critical review*. Rio de Janeiro. Department of Endodontics and Oral Microbiology
- Luderz, Herarld dan Balzer, Dieter. 2000. *Nonionic Surfactants : Alkyl Polyglucosides*. New York. Marcel Dekker Inc
- Moore, Suzanne Louise. 1997. *The Mechanisms of Antibacterial Action of Some Nonionic Surfactants*. Brighton. University of Brighton
- MSDS. 2011. *Material Safety Data Sheet Patchouli Oil*. Oxford. Natural Sourcing

- Othmer, Kirk. 2006. *Encyclopedia Of Chemical Technology*. New York. Jhon Wiley & Sons, Inc
- Paniker, Ananthanarayan. 2010. *Textbook of Microbiology*. New Delhi. CKJ Paniker
- Setiawan, & Rosman, Rosihan. 2013. *Status penelitian dan upaya peningkatan kadar patchouli alkohol pada minyak nilam*. ISSN : 1412-8004
- SNI. 1996. *Sabun Cair*. BSN. SNI 0634085-1996
- SNI. 2006. *Minyak Nilam*. BSN. SNI 06-2385-2006
- Syafruddin & Eka Kurniasih. 2013. *Aplikasi Minyak Nilam Sebagai Bahan Aditif Sabun Transparan Antiseptik*. Lhokseumawe : Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- Thormar, Halldor. 2011. *Lipids and Essential Oils as Antimicrobial Agents*. New Delhi. John Wiley
- Vasanthakumari,R. 2007. *Textbook of Microbiology*. New Delhi. BI Publications Pvt Ltd
- Wiley, Joanne M., Sherwood, Linda M., Woolverton, Christopher J. 2008. *Prescott, Harley, and Klein's Microbiology Seventh edition*. New York. Mc Graw Hill
- Windi. 2014. *Daya Hambat Minyak Atsiri Mawar (Rosa damascena Mill) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*. Makassar : Universitas Hasanuddin
- Yang, Xian., Zhang, Xue., Yang, Shui-Ping. & Liu, Wei Qi. 2013. *Evaluation of the Antibacterial Activity of Patchouli Oil*. Iranian Journal of Pharmaceutical Research. 12 (3): 307-316

B. Perhitungan Bobot Jenis Sabun

- Kalibrasi piknometer

Massa piknometer : 16,11 gram

Massa piknometer + air : 26,10 gram

Densitas air (T=25°C) : 0,997 g/cm³

$$\rho = \frac{m_{\text{pikno+air}} - m_{\text{pikno}}}{V_{\text{pikno}}}$$

$$V_{\text{piknometer}} = \frac{(m_{\text{pikno+air}} - m_{\text{pikno}}) \times \rho}{\rho_{\text{piknometer}}}$$

$$V_{\text{piknometer}} = (26,10 - 16,11) \times 0,997$$

$$V_{\text{piknometer}} = 10,02 \text{ cm}^3$$

- Bobot Jenis Sabun Cair 0%

Massa piknometer+sabun : 26,65 gram

Volume piknometer : 10,02 cm³

$$\rho = \frac{m_{\text{pikno+sabun}} - m_{\text{pikno}}}{V_{\text{pikno}}}$$

$$\rho = \frac{26,65 - 16,11}{10,02}$$

$$\rho = 1,052 \text{ g/cm}^3$$

- Bobot Jenis Sabun Cair 0,5%

Massa piknometer+sabun : 26,61 gram

Volume piknometer : 10,02 cm³

$$\rho = \frac{m_{\text{pikno+sabun}} - m_{\text{pikno}}}{V_{\text{pikno}}}$$

$$\rho = \frac{26,61 - 16,11}{10,02}$$

$$\rho = 1,048 \text{ g/cm}^3$$

- Bobot Jenis Sabun Cair 1%

Massa piknometer+sabun : 26,61 gram

Volume piknometer : 10,02 cm³

$$\rho = \frac{m_{\text{pikno+sabun}} - m_{\text{pikno}}}{V_{\text{pikno}}}$$

$$\rho = \frac{26,61 - 16,11}{10,02}$$

$$\rho = 1,048 \text{ g/cm}^3$$

- Bobot Jenis Sabun Cair 1,5%

Massa piknometer+sabun : 26,61 gram

Volume piknometer : 10,02 cm³

$$\rho = \frac{m_{\text{pikno+sabun}} - m_{\text{pikno}}}{V_{\text{pikno}}}$$

$$\rho = \frac{26,61 - 16,11}{10,02}$$

$$\rho = 1,048 \text{ g/cm}^3$$

- Bobot Jenis Sabun Cair 2%
 Massa piknometer+sabun : 26,6 gram
 Volume piknometer : 10,02 cm³

$$\rho = \frac{m_{pikno+sabun} - m_{pikno}}{V_{pikno}}$$

$$\rho = \frac{26,6 - 16,11}{10,02}$$

$$\rho = 1,047 \text{ g/cm}^3$$

C. Perhitungan Fraksi Massa Komposisi Sabun Cair

Tabel. Fraksi Massa Komposisi Sabun Cair

Bahan Sabun Cair	Fraksi % (w/w)
Aquades	60,45%
Asam sitrat	0,38%
Asam Stearat	1,81%
EDTA Na	0,12%
Gliserin	6,05%
KOH	0,36%
Natrium Klorida	1,21%
Propilen Glikol	3,02%
Teksapon	26,60%
Total	100%

LAMPIRAN 2 DATA PENELITIAN

A. Data Diameter Zona Hambat

Tabel Data Diameter Zona Hambat

Konsentrasi Minyak Nilam (A)	Pengenceran (B)		
	1:0	1:10	1:100
0%	0,753	0,620	0,500
0,5%	0,800	0,678	0,650
1,0%	0,818	0,718	0,665
1,5%	0,820	0,720	0,705
2,0%	0,915	0,785	0,745

B. Data pH Sabun Cair

Tabel Data pH Sabun Cair

Hari	Konsentrasi Minyak Nilam (v/v)				
	0%	0,5%	1,0%	1,5%	2,0%
1	7,91	7,84	7,76	7,74	7,71
2	7,83	7,82	7,78	7,69	7,70
3	7,82	7,73	7,71	7,70	7,64
5	7,69	7,67	7,69	7,66	7,63
6	7,68	7,66	7,71	7,67	7,63
7	7,64	7,66	7,71	7,69	7,67
8	7,69	7,68	7,74	7,74	7,70
9	7,66	7,68	7,73	7,74	7,72
10	7,61	7,66	7,69	7,70	7,61
11	7,60	7,63	7,69	7,67	7,66
12	7,55	7,56	7,60	7,64	7,60
13	7,55	7,59	7,63	7,67	7,64
14	7,53	7,57	7,61	7,66	7,62
15	7,52	7,56	7,59	7,56	7,58

C. Data Organoleptis

Uji Organoleptis dilakukan kepada 21 panelis pada hari ke 30.

Daftar Pertanyaan:

1. Bagaimana aroma sampel sabun 0% ?
2. Bagaimana kestabilan (homogenitas) sampel 0% ?

3. Bagaimana aroma sampel sabun 0,5% ?
4. Bagaimana kestabilan (homogenitas) sampel 0,5% ?
5. Bagaimana aroma sampel sabun 1,0% ?
6. Bagaimana kestabilan (homogenitas) sampel 1% ?
7. Bagaimana aroma sampel sabun 1,5% ?
8. Bagaimana kestabilan (homogenitas) sampel 1,5% ?
9. Bagaimana aroma sampel sabun 2,0% ?
10. Bagaimana kestabilan (homogenitas) sampel 2,0% ?

Tabel Hasil Uji Organoleptis Aroma Sabun Cair.

Aroma sabun	Sampel 0%	Sampel 0,5%	Sampel 1%	Sampel 1,5%	Sampel 2%
Tidak Beraroma Nilam	16	0	1	1	0
Bearoma nilam tidak menyengat	5	16	12	4	2
Beraroma nilam menyengat	0	5	7	15	10
Beraroma nilam sangat menyengat	0	0	1	1	9
Total	21	21	21	21	21

Tabel Hasil Uji Organoleptis Homogenitas (Stabilitas) Sabun Cair.

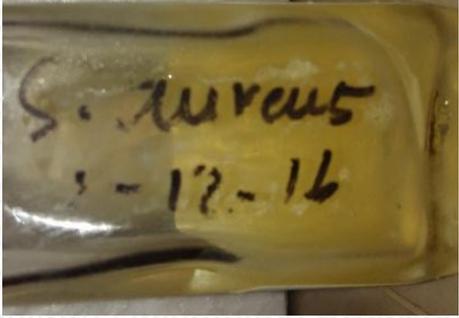
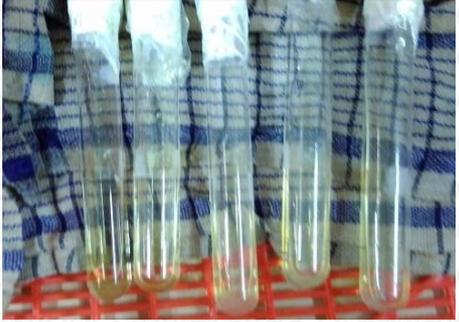
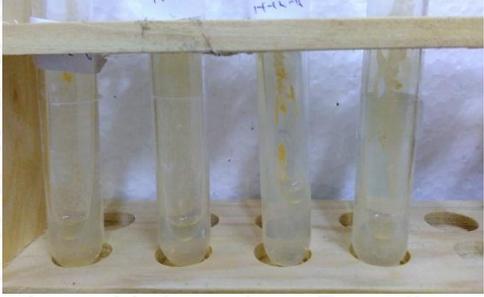
Kestabilan sabun	Sampel 0%	Sampel 0,5%	Sampel 1%	Sampel 1,5%	Sampel 2%
Homogen	17	21	20	20	21
Tidak Homogen	4	0	1	1	0
Total	21	21	21	21	21

LAMPIRAN 3

DOKUMENTASI PENELITIAN

A. Peremajaan *Staphylococcus aureus*

Tabel A.1 Dokumentasi Peremajaan *Staphylococcus aureus*

No	Dokumentasi	Keterangan
1		Indukkan <i>Staphylococcus aureus</i>
2		Media Nutrient Agar miring
3		Biakkan <i>Staphylococcus aureus</i> setelah inkubasi ($T=37^{\circ}\text{C}$; $t = 24 \pm 1^{\circ}\text{C}$)

B. Pembuatan Sabun Cair

Tabel B.1 Dokumentasi Pembuatan Sabun Cair

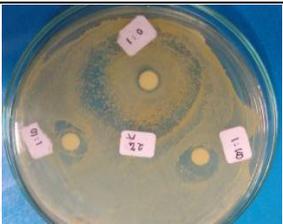
No	Dokumentasi	Keterangan
1		Proses pembuatan sabun cair
2		Sabun cair yang sudah didinginkan
3		Sabun cair yang sudah ditambahkan asam sitrat

4		Sabun cair yang dihasilkan
---	---	----------------------------

C. Pengujian Antibakteri

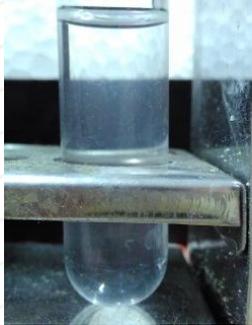
Tabel C.1 Dokumentasi Pengujian Antibakteri

No	Dokumentasi	Keterangan
1		<i>Staphylococcus aureus</i> di media Nutrient Broth
2		Kultur kerja yang digunakan
3		Turbiditas kultur kerja yang didapatkan

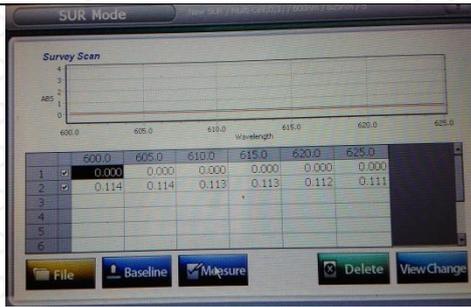
4		Sabun cair yang diencerkan pada 1:10 dan 1:100
5		Diameter zona hambat yang dihasilkan

D. Standarisasi Mc Farland

Tabel D.1 Dokumentasi Standarisasi Mc Farland

No	Dokumentasi	Keterangan
1		Larutan BaCl_2 1% (w/v) dan larutan H_2SO_4 1% (v/v)
2		Larutan standar 0,5 Mc Farland

3



Data absorbansi larutan standar 0,5 Mc Farland pada panjang gelombang 625 nm didapatkan 0,111

4



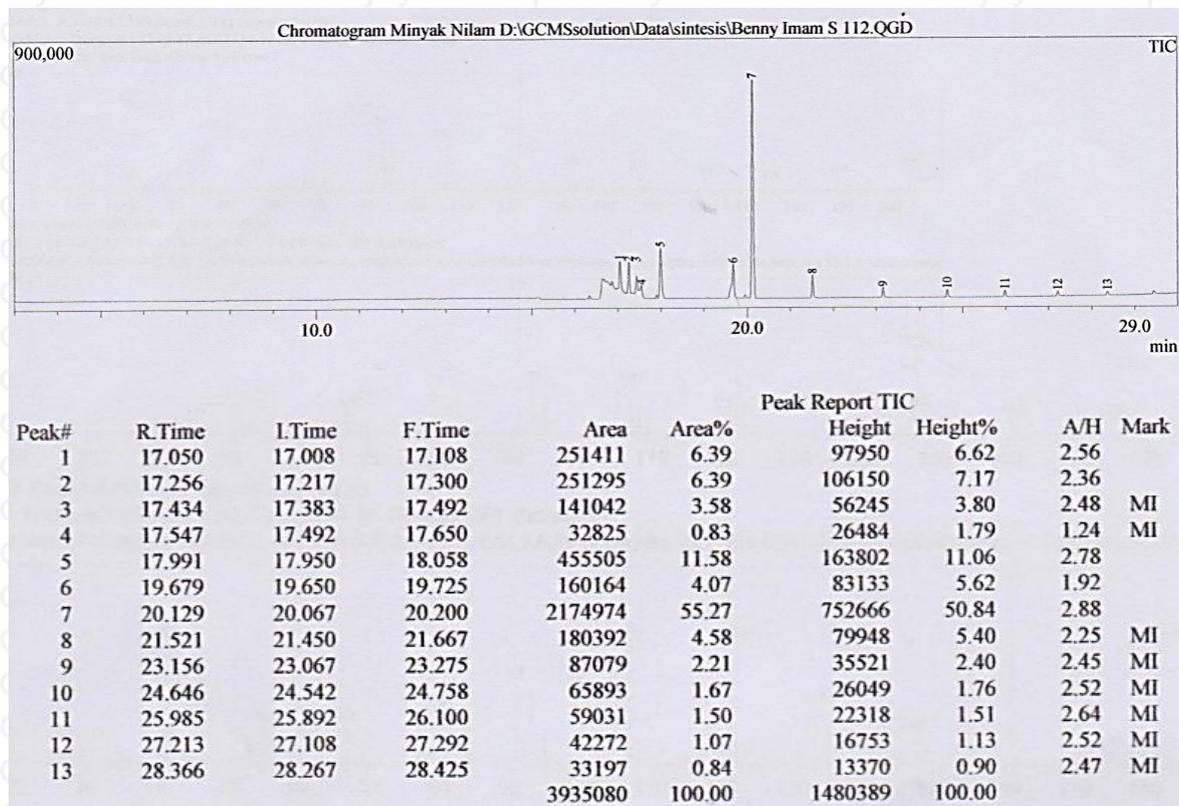
Data kekeruhan larutan standar 0,5 Mc Farland didapatkan 73,0 NTU



LAMPIRAN 4

HASIL UJI GCMS MINYAK NILAM

A. Hasil Kromatogram Minyak Nilam



Gambar Hasil Uji GC-MS

B. Data Hasil Pembacaan Kromatogram Minyak Nilam

Tabel. Data Hasil Pembacaan Kromatogram minyak Nilam

No	Nama Komponen	Area	% Area
1	Alpha Guanine	251411	6%
2	Seychellene	251295	6%
3	Alpha Patchoulene	141042	4%
4	Trimethylsiloxytetrasiloxane	32825	1%
5	Delta Guanine	455505	12%
6	Hexadecamethylcyclooctasiloxane	160164	4%
7	Patchouli Alcohol	2174974	55%
8	Heptamethyl-bis-(trimethylsiloxy)tetrasiloxane	180392	5%
9	Silicate Anion Tetramer	87079	2%
10	Benzoic Acid	65893	2%
11	Eicosamethyl Cyclodecasiloxane	59031	2%
12	Silicate Anion Tetramer	42272	1%
13	Dihydroxy Benzoic Acid	33197	1%
	Total	3935080	100%



PENAMBAHAN MINYAK NILAM PADA SABUN CAIR SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN DAYA ANTIBAKTERI TERHADAP STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Hafizh Tandiyanto P*, Benny Imam Santoso., Chandrawati Cahyani, Vivi Nurhadianty
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik universitas Brawijaya
Jalan Mayjend Haryono 167 Malang Indonesia 65145 – Telp (0341)574140. 2017
*hafizh.tp@gmail.com

ABSTRAK

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif yang dapat mengakibatkan infeksi pada kulit manusia hingga keracunan. Salah satu cara dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah menggunakan sabun antibakteri. Senyawa antibakteri terdapat pada minyak atsiri seperti minyak nilam. Minyak nilam memiliki beberapa senyawa kimia penyusun antara lain adalah *alpha-patchoulene* (5,47%), *patchouli alcohol* (32,60%), *delta-guaiene* (23,07%), *alpha-guaiene* (15,91%), dan *seychellene* (6,95%). Kandungan pada minyak nilam terutama *patchouli alcohol* memiliki *antiemetic*, *antibacterial* dan *antifungal*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak nilam pada daya antibakteri dari sabun cair dan sifat fisik sabun cair. Bahan aktif sabun cair yang digunakan adalah *Sodium Lauryl Sulfat* (Texapon N70) teknis. Bakteri yang diujikan adalah *Staphylococcus aureus* yang disuspensikan dalam nutrient broth (NB), kemudian distandarisasi dengan larutan standar 0,5 Mc Farland. Konsentrasi minyak nilam yang ditambahkan ke sabun cair sebesar 0%; 0,5%; 1%; 1,5%, dan 2% (v/v). Hasil penelitian ini yaitu penambahan minyak nilam dapat meningkatkan daya antibakteri sabun cair terhadap *Staphylococcus aureus*, semua sampel menghasilkan diameter zona hambat di bawah diameter zona hambat efektif yaitu 1 cm, dan sifat fisik sabun cair berbasis minyak nilam memenuhi Standar Nasional Indonesia.

Kata Kunci: *Staphylococcus aureus*, minyak nilam, antibakteri, sabun cair

ABSTRACT

Staphylococcus aureus is a gram-positive bacteria that can cause infection of human skin to poisoning. One method to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* is using antibacterial soaps. Antibacterial compounds found in essential oils such as patchouli oil. Patchouli oil has several chemical compounds such as *alpha-patchoulene* (5,47%), *patchouli alcohol* (32,60%), *delta-guaiene* (23,07%), *alpha-guaiene* (15,91%), dan *seychellene* (6,95%). Patchouli alcohol found in patchouli oil has *antiemetic*, *antibacterial* and *antifungal*. This study was conducted to determine the effect of patchouli oil addition on antibacterial power of liquid soap and physical properties of liquid soap. The active ingredients of liquid soap used are Sodium Lauryl Sulfate (Texapon N70) technical. The tested bacteria were *Staphylococcus aureus* suspended in nutrient broth (NB), then standardized with 0.5 Mc Farland standard solution. Patchouli oil concentration added to liquid soap by 0%; 0.5%; 1%; 1.5%, and 2% (v / v). The results of this study is the addition of patchouli oil can increase the antibacterial power of liquid soap to *Staphylococcus aureus*, all samples showed antibacterial diameter below the effective antibacterial diameter is 1 cm, and the physical properties of patchouli oil-based liquid soil meets the Indonesian National Standard.

Keywords: *Staphylococcus aureus*, patchouli oil, antibacterial, liquid soap.

PENDAHULUAN

Minyak nilam (*Patchouli oil*) merupakan salah satu metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman nilam. Minyak nilam memiliki beberapa senyawa kimia penyusun antara lain adalah *alpha-patchoulene* (5,47%), *patchouli alcohol* (32,60%), *delta-guaiene* (23,07%), *alpha-guaiene* (15,91%), dan *seychellene* (6,95%) (Aisyah,2008). Menurut Baser (2010) *patchouli alcohol* memiliki sifat sebagai zat *antiemetic*, *antibacterial* dan *antifungal*. Menurut Yang (2013), minyak nilam memiliki nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 4,5 mg/mL.

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif dan bersifat patogen pada manusia. *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan infeksi pada kulit hingga keracunan makanan (Windi, 2014). Salah satu cara yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus* di kulit manusia dengan menggunakan sabun antibakteri.

Saat ini banyak dilakukan penelitian tentang pemanfaatan minyak atsiri sebagai zat antibakteri. Febrianti (2013) meneliti minyak atsiri jeruk purut (*Citrus hystrix DC*) dapat digunakan sebagai bahan aditif pada sabun cair dan menghasilkan daya antibakteri yang lebih baik daripada sabun cair tanpa penambahan minyak atsiri. Syafrudin dan Eka Kurniasih (2013) menyatakan Sabun transparan antiseptik berbasis minyak nilam memenuhi kriteria sabun transparan, tetapi belum diketahui besarnya daya antibakteri yang dihasilkannya. Widyastuti dan Farizal (2014) menyatakan bahwa minyak nilam yang diformulasikan dalam bentuk gel dapat digunakan sebagai zat antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan sudah diketahui besarnya daya antibakteri yang dihasilkan.

Berdasarkan uraian di atas, minyak nilam memiliki daya antibakteri, namun belum ada penelitian tentang penggunaan minyak nilam

sebagai bahan aditif pada sabun cair. Oleh karena itu, pengkajian terhadap pengaruh penambahan minyak nilam pada sabun cair diperlukan untuk meningkatkan daya antibakteri yang dihasilkan.

METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain : Minyak nilam berasal dari Laboratorium Lapang Institut Atsiri Universitas Brawijaya, Kesamben, Blitar yang didapat dari proses penyulingan menggunakan metode distilasi uap pada tanggal 23 November 2013, biakan *Staphylococcus aureus* dari Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya, Bahan sabun cair (asam stearat, texapon N70, KOH, aquades, propilen glikol, gliserin, EDTANa, asam sitrat, NaCl).

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah autoklaf (HICLAVE HVE-50), shaker, hotplate dan stirer, mixer, inkubator, spektrofotometer UV-VIS, Turbidimeter, dan pH meter.

Cara Kerja

1. Pembuatan Larutan Standar 0,5 McFarland

Larutan standar McFarland berfungsi sebagai pembanding jumlah koloni bakteri pada medium cair dengan range kepadatan koloni tertentu. Kekeruhan larutan standar 0,5 McFarland sebanding dengan jumlah koloni sel sekitar $1,5 \times 10^8$ CFU/ml. Sebanyak 5 ml BaCl_2 1 % dihomogenisasikan dengan 99,5 ml asam sulfat 1%. (Coyle, 2005). Larutan 0,5 McFarland memiliki absorbansi 0,08-0,1 pada panjang gelombang 625 nm (Dalynn, 2014). Kekeruhan larutan standar 0,5 McFarland dapat diukur menggunakan turbidimeter dan kekeruhan yang dihasilkan sebesar 73 ± 1 NTU.

2. Pembuatan Sabun Cair

Pembuatan sabun meliputi proses pencampuran komponen (Tabel 1).



Tabel 1 Komposisi Formulasi Sabun Cair Minyak Nilam

Komponen	Bahan	Kebutuhan Total
Komponen 1	Asam stearat	15 gram
	Texapon	200 gram
Komponen 2	Aquades	500 ml
	Propilen glikol	25 gram
	Gliserin	50 gram
	EDTA Na	1 gram
Komponen 3	KOH	2,97 gram
	Aquades	12 ml
Komponen 4	Asam sitrat 25%	12,5 ml
	Natrium Klorida	2 gram

Komponen 1 dihomogenkan dan dipanaskan hingga suhu $70 \pm 2^{\circ}\text{C}$ menggunakan waterbath. Komponen 2 dimasukkan ke dalam campuran 1 dan diaduk hingga homogen. Komponen 3 kemudian dimasukkan, aduk hingga homogen selama 60 menit dan didinginkan hingga suhu ruang. Komponen 4 dimasukkan ke dalam sabun cair dan dihomogenkan. Komponen 5 ditambahkan 2 gram ke masing-masing wadah. Minyak nilam ditambahkan sesuai dengan variabel yang ditentukan dan diaduk hingga homogen.

3. Pembuatan Kultur Kerja

Biakan *Staphylococcus aureus* disuspensikan pada nutrient broth dan diinkubasi dalam inkubator shaker secara anaerob pada suhu ruang selama 24 ± 1 jam. Kultur kerja berupa suspensi *Staphylococcus aureus* kemudian dibandingkan kekeruhannya dengan larutan standar 0,5 McFarland menggunakan turbidimeter hingga menunjukkan nilai NTU sebesar 73 ± 1 . Jika kultur kerja lebih keruh, kultur kerja ditambahkan aquades steril hingga kekeruhannya mendekati dengan larutan standar. Jika kultur kerja kurang keruh, kultur kerja ditambahkan kembali biakan *Staphylococcus aureus* yang tersuspensi. Setelah kekeruhan kultur kerja mendekati larutan standar maka kultur kerja siap diinokulasikan untuk uji bakteri.

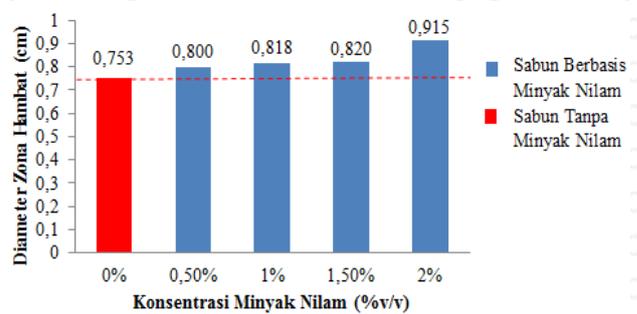
4. Uji Antibakteri

Kertas cakram dengan diameter 5 mm dimasukkan ke dalam sabun cair. Selanjutnya kertas cakram di tiriskan dari sabun cair agar tidak menetes. Kertas cakram yang mengandung sabun cair ditempelkan pada permukaan media NA cawan petri yang sudah diinokulasikan dengan kultur kerja. Kemudian diinkubasikan secara anaerob pada suhu $37 \pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 24 ± 1 jam. Prosedur ini dilakukan untuk konsentrasi minyak nilam pada sabun cair sebesar 0%;0,5%;1%;1,5%; dan 2% (% volume minyak nilam/volume sabun cair) dalam 1:0, 1:10, dan 1:100 (% volume sabun cair/volume aquades). Diameter zona bening yang dihasilkan akan diukur menggunakan jangka sorong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Penambahan Minyak Nilam terhadap Daya Antibakteri Sabun Cair

Daya hambat antibakteri pada sabun cair dipengaruhi oleh zat aktif yang terkandung dalam komposisi sabun tersebut. Minyak nilam adalah minyak atsiri yang memiliki daya antibakteri yang disebabkan oleh komponen aktif di dalamnya berupa patchouli alkohol dan beberapa komponen lainnya. Minyak nilam yang digunakan memiliki kadar patchouli alkohol sebesar 55%. Komposisi sabun yang digunakan sesuai dengan tabel 1.



Gambar 1. Grafik Hubungan Konsentrasi Minyak Nilam pada Sabun Cair dengan Diameter Zona Hambat pada *Staphylococcus aureus*

Gambar 1 menunjukkan hubungan konsentrasi minyak nilam pada sabun cair

dengan diameter zona hambat yang dihasilkan. Berdasarkan gambar 1 sabun cair tanpa minyak nilam memiliki diameter zona hambat sebesar 0,753 cm. Data tersebut menunjukkan bahwa formulasi sabun cair memiliki daya hambat anti bakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Bahan aktif dalam sabun cair adalah Sodium Lauryl Sulfate (SLS) yang merupakan surfaktan anionik. Moore (1997) menyatakan bahwa surfaktan anionik memiliki daya antibakteri terhadap jenis bakteri gram positif. Sedangkan *Staphylococcus aureus* merupakan jenis bakteri gram positif (Vasanthakumari, 2007). Surfaktan tersusun atas rantai hidrofilik dan hidrofobik. Rantai hidrofobik bersifat non polar terdiri dari rantai alkil yang tersusun dari atom karbon. Rantai hidrofobik ini berikatan dengan rantai hidrofilik yang bersifat polar. Rantai hidrofobik akan berinteraksi dan terakumulasi pada membran sel bakteri, sehingga menambah volume dari membran dan membran akan mengalami swelling. Akibat dari swelling akan meningkatkan permeabilitas dari membran sel sehingga organela sel seperti mitokondria dan nukleus akan keluar dari sel (Luderz, 2000).

Penambahan minyak nilam 0,5 - 2% pada sabun cair memberikan peningkatan diameter zona hambat hingga 21,5%. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Thormar (2011) yaitu semakin tinggi konsentrasi minyak nilam yang diberikan semakin besar kerusakan sel yang terjadi, sebaliknya semakin rendah konsentrasi yang diberikan semakin kecil kerusakan yang dihasilkan.

Peningkatan diameter zona hambat yang dihasilkan disebabkan adanya senyawa terpenoid pada minyak nilam seperti (*Alpha Guanine, Seychellene, Alpha-Patchoulene, Delta-Guanine, dan Patchouli Alcohol*). Senyawa terpenoid pada minyak nilam menyebabkan rusaknya membran sel pada mikroorganisme. Menurut Thormar (2011) komponen minyak nilam yang berinteraksi dengan sel mikroba dapat berdifusi secara pasif. Senyawa terpenoid pada minyak nilam dan membran sel pada bakteri sama-

sama bersifat hidrofobik, sehingga senyawa terpenoid akan berdifusi ke dalam membran sel dan masuk ke lipid bilayer. Akumulasi molekul terpen pada lipid bilayer akan meningkatkan volume membran sel sehingga mengakibatkan swelling. Swelling pada membran sel akan menurunkan kemampuan dari membran sel dalam mengatur keluar masuknya suatu zat sehingga komponen intraseluler dapat keluar dari dalam sel (Thormar, 2011). Fenomena keluarnya komponen intraseluler mengakibatkan bakteri mati.

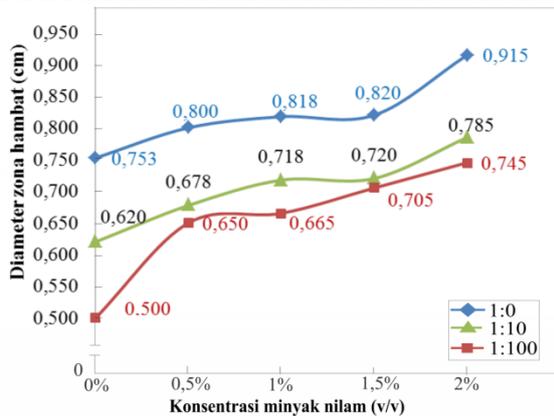
Selain itu peningkatan diameter zona hambat dapat disebabkan oleh mekanisme lain adanya gugus hidroksil (-OH) pada patchouli alcohol. Adanya gugus hidroksil akan menyebabkan terjadinya peristiwa peroksidasi lemak yang menyebabkan terjadinya perusakan fosfolipid yang merupakan bagian dari komponen struktural pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Ion hidroksil menghilangkan atom hidrogen dari asam lemak tak jenuh, sehingga menghasilkan free lipidic radical. Senyawa tersebut bereaksi dengan oksigen dan menyebabkan pembentukan lemak peroksida radikal yang akan bereaksi dengan asam lemak tak jenuh lainnya. Lemak peroksida radikal menjadi senyawa radikal bebas yang menginisiasi reaksi autokatalitik berantai yang menyebabkan perusakan lemak peroksida lainnya dan menyebabkan kerusakan pada membran sel tersebut (Halliwell (1987) dan Cotran dkk. (1999) dalam Siqueira dan Lopes, 1999).

Efektifitas Daya Antibakteri pada Sabun Cair Berbasis Minyak Nilam

Uji anti mikroba juga dilakukan pada sabun cair yang sudah diencerkan dengan pengenceran 1:10 dan 1:100 untuk mengetahui efektifitas daya antibakteri yang dihasilkan. Pengenceran digunakan sebagai pendekatan untuk mengetahui efektifitas dari sabun cair dalam penggunaannya sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Gambar 2 menunjukkan daya



antibakteri sabun cair pada pengenceran 1:0, 1:10, dan 1:100.



Gambar 2. Grafik Daya Antibakteri Sabun Cair Berbahan Aktif Minyak Nilam pada Berbagai Konsentrasi dengan Pengenceran 1:0, 1:10, dan 1:100

Daya antibakteri efektif terhadap *Staphylococcus aureus* memiliki diameter zona hambat efektif minimal 1 cm (Coyle, 2005). Berdasarkan gambar 2 Sabun cair tanpa minyak nilam dengan tanpa pengenceran memiliki diameter zona hambat 0,753 cm yang berada dibawah diameter zona hambat efektif yaitu 1 cm. Diameter zona hambat pada sabun cair tanpa minyak nilam mengalami penurunan yang signifikan yaitu 34% ketika diencerkan sebesar 1:100. Penambahan minyak nilam memberikan memberikan peningkatan diameter zona hambat.

Penambahan minyak nilam 0,5% (v/v) pada sabun cair menghasilkan diameter zona hambat yang lebih besar 30% dibandingkan dengan sabun cair tanpa minyak nilam dalam pengenceran 1:100. Penambahan minyak nilam dengan konsentrasi 0,5% (v/v) pada sabun cair dengan pengenceran 1:100 menghasilkan diameter zona hambat lebih besar 5% dibandingkan dengan sabun cair tanpa minyak nilam pada pengenceran 1:10. Selain itu, sabun cair dengan konsentrasi minyak nilam sebesar 2% (v/v) dengan pengenceran 1:10 dan 1: 100 memiliki diameter zona hambat yang mendekati sabun cair tanpa minyak nilam pada pengenceran 1:0 dengan selisih 4% dan 1%. Namun

diameter zona hambat yang dihasilkan pada semua sampel berada di bawah diameter zona hambat efektif. Sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan konsentrasi diatas 2% untuk mengetahui diameter zona hambat yang efektif.

Penurunan diameter zona hambat pada sabun cair tanpa minyak nilam dan sabun cair dengan minyak nilam yang diencerkan disebabkan oleh kurangnya daya antibakteri pada formulasi sabun cair. Hal ini berhubungan dengan zat aktif yang terdapat pada sabun cair tersebut. Daya hambat antibakteri pada sabun cair tanpa minyak nilam bersumber dari surfaktan berupa *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS). Sedangkan pengenceran menurunkan konsentrasi zat antibakteri pada sabun cair. Menurut Thormar (2011) konsentrasi zat antibakteri yang rendah menyebabkan *Staphylococcus aureus* dapat beradaptasi dan melindungi diri dari efek aktivitas antibakteri yang dihasilkan. Sehingga pada kondisi tersebut zat aktif tidak dapat berdifusi ke dalam membran sel dan permeabilitas dari membran sel tidak terganggu. Dalam kondisi ini mikroorganisme dapat mengatur proses keluar masuknya senyawa melalui membran sel. Mekanisme tersebut dapat melindungi sel dari efek zat antibakteri, dimana mikroorganisme dapat memompakan senyawa beracun menuju luar sel.

Sifat Fisik Sabun Cair

Sifat Fisik sabun cair berdasarkan SNI 06-4085-1996 meliputi bentuk (homogenitas), pH, aroma dan bobot jenis.

a. Homogenitas Sabun Cair

Stabilitas sabun cair secara fisik dapat dilihat dari homogenitas sabun cair. Homogenitas diujikan untuk melihat apakah campuran dari sabun tersebut homogen atau tidak dilihat dari ada atau tidaknya lapisan-lapisan yang terbentuk. Adanya lapisan mengindikasikan bahwa campuran atau emulsi yang terbentuk dari sabun tidak sempurna. Homogenitas

sabun cair disebabkan adanya emulsifier, pada sabun cair yang dihasilkan menggunakan emulsifier berupa propilen glikol.

Sabun cair yang dihasilkan diuji secara organoleptis. Uji organoleptis dilakukan pada hari ke 30 terhitung dari terbentuknya sabun cair dan dilakukan pada 21 panelis. Tabel 2 menunjukkan hasil uji organoleptis pada sabun cair yang dihasilkan.

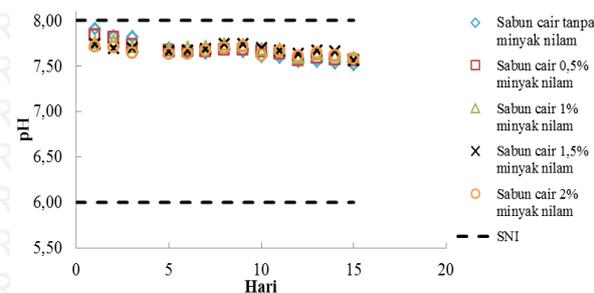
Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis Homogenitas dari Sabun cair

Homogenitas sabun	Konsentrasi Minyak Nilam (%v/v)				
	0	0,5	1	1,5	2
Homogen (%)	81	100	95	95	100
Tidak Homogen (%)	19	0	5	5	0

Uji organoleptis untuk parameter homogen ini dilihat menggunakan mata secara langsung oleh panelis. Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa semua sabun cair yang dihasilkan homogen, sehingga dapat disimpulkan bahwa emulsi sabun cair yang dihasilkan stabil.

b. pH Sabun Cair

pH merupakan parameter penting dalam kualitas sabun cair. Ketika pH yang dihasilkan diatas atau di bawah standar maka akan menimbulkan konsekuensi bagi konsumen berupa iritasi. Standar pH untuk sabun cair sendiri berkisar 6-8 (SNI, 1996). Gambar 3 yang menunjukkan profil pH sabun yang dihasilkan.



Gambar 3. Profil pH Sabun Cair

Gambar 3 menunjukkan bahwa sabun cair yang dihasilkan memiliki pH yang memenuhi standar SNI. pH sabun cair yang dihasilkan cenderung menurun tiap harinya berlaku untuk semua sabun cair. pH sabun cenderung menurun karena terjadinya proses dekomposisi. Proses dekomposisi yang terjadi pada produk sabun cair dikarenakan oleh mikroorganisme yang berasal dari lingkungan. Menurut Waites (2011) pH suatu produk sangat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme, produk pada rentang pH 5-8 memiliki kecenderungan untuk ditumbuhi oleh mikroorganisme. Mikroorganisme akan mengkonsumsi bahan-bahan penyusun dari sabun seperti komponen lemak yang terdapat di gliserin, minyak nilam dan asam stearat yang tersusun dari unsur makro seperti atom C, H, dan O. Selain itu juga terdapat unsur mikro yang dibutuhkan mikroorganisme dari bahan penyusun sabun seperti EDTA Na, NaCl, dan KOH yang mengandung ion Na⁺ dan ion K⁺. Proses dekomposisi ini terjadi ketika proses pengemasan yang dilakukan tidak dalam kondisi steril, sehingga memungkinkan bakteri untuk masuk dan mengkonsumsi bahan penyusun dari sabun cair.

c. Aroma Sabun Cair

Aroma merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi kualitas sabun cair. Minyak nilam memiliki aroma yang sangat menyengat. Dalam penelitian ini diuji secara organoleptis pengaruh jumlah penambahan minyak nilam ke dalam sabun cair terhadap aroma sabun cair yang dihasilkan kepada 21 orang panelis. Uji organoleptis ini dilakukan pada hari ke 30. Tabel 3 menunjukkan hasil uji organoleptis aroma sabun cair yang dihasilkan.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptis Aroma dari Sabun Cair

Aroma Sabun	Konsentrasi Minyak Nilam (v/v%)				
	0	0,5	1	1,5	2
Tidak beraroma nilam (%)	76	0	5	5	0
Bearoma nilam tidak	24	76	57	19	10

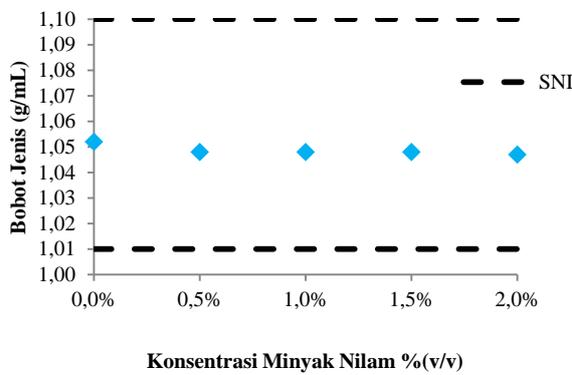


menyengat (%)					
Beraroma nilam	0	24	33	71	48
menyengat (%)					
Beraroma nilam	0	0	5	5	43
sangat menyengat (%)					

(Homogenitas)		
Aroma	Khas Minyak Nilam	Khas
pH	7,71-7,84	6-8
Bobot Jenis (g/mL)	1,047-1,052	1,01-1,1

Tabel 3 menunjukkan bahwa penambahan minyak nilam yang menghasilkan aroma sabun cair yang baik adalah pada konsentrasi minyak nilam sebesar 0,5%. Sabun cair pada konsentrasi tersebut memiliki aroma nilam namun tidak menyengat.

Bobot Jenis Sabun Cair



Gambar 4 Bobot Jenis Sabun Cair

Bobot jenis sabun cair merupakan salah satu parameter yang distandarkan dalam SNI 06 - 4085 - 1996 yaitu pada kisaran 1,01-1,1 gram/mL. Gambar 4 menunjukkan bobot jenis sabun cair yang dihasilkan pada semua sampel. Bobot jenis sabun cair yang dihasilkan berkisar antara 1,047-1,052 g/ml. Bobot jenis yang dimiliki pada sabun cair untuk semua sampel masih dalam kisaran standar SNI.

Beberapa uji fisik pada sabun cair berbasis minyak nilam menunjukkan hasil yang memenuhi persyaratan SNI 06 - 4085 – 1996 tentang sabun cair. Tabel 4 menunjukkan perbandingan sifat fisik sabun cair berbasis minyak nilam terhadap SNI.

Tabel 4. Standarisasi Sifat Fisik Sabun Cair Berbasis Minyak Nilam terhadap SNI

Sifat Fisik	Sabun Cair Minyak Nilam	SNI
Bentuk	Homogen	Homogen

Kesimpulan

Penambahan minyak nilam pada sabun cair mengakibatkan peningkatan daya antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Pada penelitian ini, sabun cair dengan konsentrasi minyak nilam 0,5% (v/v) yang diencerkan pada 1:100 memiliki diameter zona hambat lebih besar dibandingkan dengan sabun cair tanpa minyak nilam pada 1:10. Selain itu konsentrasi minyak nilam sebesar 2% (v/v) pada pengenceran 1:10 dan 1:100 memiliki diameter zona hambat yang mendekati sabun cair tanpa minyak nilam tanpa pengenceran. Namun diameter zona hambat yang dihasilkan oleh semua sampel berada di bawah diameter zona hambat efektif yaitu 1 cm. Sifat fisik sabun cair berbasis minyak nilam memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

Saran

Perlu dikaji kembali penambahan konsentrasi minyak nilam pada sabun cair yang diencerkan untuk memperoleh diameter zona hambat efektif. Dapat dilakukan dengan jenis surfaktan lain. Perlu dikaji kembali penggunaan minyak nilam dalam sabun cair sebagai antibakteri pada bakteri gram negatif untuk mengetahui keefektifan dari minyak nilam. Minyak nilam dapat digunakan sebagai pewangi sabun cair yang sekaligus meningkatkan daya antibakteri.

Daftar Pustaka

Farizal, Widyastuti. 2014. *Formulasi Gel Minyak Nilam Dan Uji Daya Hambatnya Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus*. Scientia. Vol.4 No. 2



Febrianti, Dwi Rizki. 2013. *Formulasi Sediaan Sabun Mandi Cair Minyak Atsiri Jeruk Purut (Citrus hystrix DC.) Dengan Kokamidopropil Betain Sebagai Surfaktan*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jr Siqueira, JF dan Lopes, HP. *Mechanisms of antimicrobial activity of calcium hydroxide : a critical review*. Rio de Janeiro. Department of Endodontics and Oral Microbiology

Luderz, Herarld dan Balzer, Dieter. 2000. *Nonionic Surfactants : Alkyl Polyglucosides*. New York. Marcel Dekker Inc

Moore, Suzanne Louise. 1997. *The Mechanisms of Antibacterial Action of Some Nonionic Surfactants*. Brighton. University of Brighton

SNI. 1996. *Sabun Cair*. BSN. SNI 0634085-1996

Syafruddin & Eka Kurniasih. 2013. *Aplikasi Minyak Nilam Sebagai Bahan Aditif Sabun Transparan Antiseptik*. Lhokseumawe : Politeknik Negeri Lhokseumawe. Thormar, Halldor. 2011. *Lipids and Essential Oils as Antimicrobial Agents*. New Delhi. John Wiley

Thormar, Halldor. 2011. *Lipids and Essential Oils as Antimicrobial Agents*. New Delhi. John Wiley

Vasanthakumari, R. 2007. *Textbook of Microbiology*. New Delhi. BI Publications Pvt Ltd

Waites, Michael J. 2001. *Industrial Microbiology*. London. School of applied science

Windi. 2014. *Daya Hambat Minyak Atsiri Mawar (Rosa damascena Mill) Terhadap Pertumbuhan Bakteri*

Staphylococcus aureus. Makassar : Universitas Hasanuddin

Yang, Xian., Zhang, Xue., Yang, Shui-Ping. & Liu, Wei Qi. 2013. *Evaluation of the Antibacterial Activity of Patchouli Oil*. Iranian Journal of Pharmaceutical Research. 12 (3): 307-316