

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SABUN
CAIR MINYAK ATSIRI KEMANGI TERHADAP
*Escherichia coli***

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai Gelar Sarjana Sains
(S.Si.) pada Program Studi Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta**



diajukan oleh :

YULINAR AGUSTIN

No Mhs : 16612032

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2020

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SABUN CAIR
MINYAK ATSIRI KEMANGI TERHADAP *Escherichia coli***

SKRIPSI

yang diajukan oleh :

YULINAR AGUSTIN

No Mhs : 16612032

Telah di pertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Prodi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

Tanggal : 16 Maret 2020

Dewan Penguji

Tanda Tangan

Dr. Dwiarso Rubiyanto, S.Si., M.Si.

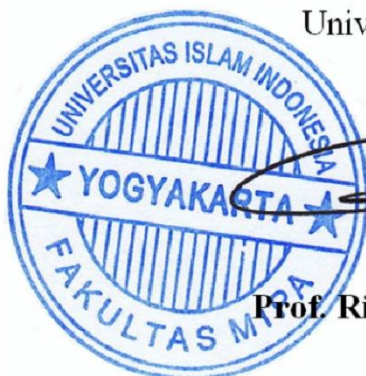
Amri Setyawati, S.Si., M.Sc.

Dr. Habibi Hidayat, S.Pd., M.Si.

Dhina Fitriastuti, S.Si., M.Sc.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia



Prof. Riyanto, S.Pd. M.Si., Ph.D.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya, terima kasih telah menjadi alasan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Teruntuk semua orang yang saya sayangi, terima kasih atas bantuan, doa dan motivasi yang telah diberikan.

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yulinar Agustin

NIM : 16612032

Program Studi : Kimia


Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul **Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sabun Cair Minyak Atsiri Kemangi Terhadap *Escherichia coli*** bersifat asli dan tidak berisi material yang diterbitkan sebelumnya kecuali referensi yang disebutkan dalam skripsi ini. Apabila terdapat kontribusi dari penulisan lain, maka penulis tersebut secara eksplisit telah disebutkan dalam skripsi ini.

Apabila dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan penuh tanggungjawab.

Yogyakarta, 1 April 2020




Yulinar Agustin
NIM. 16612032

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillahillobbil 'aalamiin segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik. Tidak lupa pula shalawat serta salam terpanjatkan selalu kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah menjadi suri tauladan bagi seluruh umat manusia.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains (S.Si) dari Program Studi Sastra-1 Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia. Skripsi dengan judul “Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sabun Cair Minyak Atsiri Kemangi Terhadap *Escherichia coli*” ini penulis menyadari bahwa Skripsi tidak akan terselesaikan tanpa ada dukungan dari berbagai pihak, baik dukungan moral ataupun material yang diberikan kepada penulis baik secara langsung ataupun tidak langsung selama proses penelitian hingga proses penyusunan dan penulisan Skripsi ini. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia.
2. Prof. Dr. Is Fatimah, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia.
3. Dr. Dwiarto Rubiyanto, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia. Dan juga selaku Dosen Pembimbing I Skripsi, yang telah meluangkan waktu dalam membimbing dan mengarahkan penulis selama penelitian hingga penulisan Skripsi.

4. Amri Setyawati, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II Skripsi, yang telah membimbing dan mengarahkan selama proses penelitian hingga penyusunan dan penulisan Skripsi.
5. Laboran Kimia Minyak Atsiri, Laboran Teknologi Farmasi, dan Laboran Mikrobiologi FK, yang telah mengarahkan dan membantu proses penelitian.
6. Teman-teman seperjuangan selama penelitian, yang telah memberikan bantuan doa, semangat dan motivasi bagi penulis dalam proses penelitian hingga penulisan Skripsi.

Penulis menyadari Skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, diharapkan arahan, bimbingan, serta kritik dan saran yang membangun bagi penulis. Akhir kata dengan harapan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan semua pembaca terkait ilmu pengetahuan.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, Februari 2020

Yulinar Agustin

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	1
ABSTRACT	2
BAB I PENDAHULUAN	3
1.1. Latar Belakang	3
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
BAB III DASAR TEORI	12
3.1. <i>Escherichia coli</i>	12
3.1.1. Sistematika <i>Escherichia coli</i>	12
3.1.2. Morfologi <i>Escherichia coli</i>	13
3.1.3. Patogenesis <i>Escherichia coli</i>	13
3.2. Tanaman Kemangi	14
3.2.1. Sistematika tanaman kemangi	14
3.2.2. Morfologi tanaman kemangi	15
3.2.3. Kandungan tanaman kemangi	15
3.3. Sabun	16
3.3.1. Komposisi sabun cair	18
3.4. Minyak Atsiri	20
3.4.1. Metode penyulingan minyak atsiri	20
3.5. Antibakteri	21
3.5.1. Metode uji aktivitas antibakteri	22

3.6.	Kromatografi Gas-Spektrometri Massa	24
3.6.1.	Kromatografi gas	24
3.6.2.	Spektrometri massa.....	26
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN		28
4.1.	Alat dan Bahan	28
4.1.1.	Alat	28
4.1.2.	Bahan	28
4.2.	Prosedur Penelitian	28
4.2.1.	Determinasi tanaman kemangi	28
4.2.2.	Penyulingan minyak kemangi	29
4.2.3.	Uji fisik minyak kemangi.....	29
4.2.4.	Karakterisasi minyak kemangi	29
4.2.5.	Pembuatan sabun cair minyak kemangi.....	30
4.2.6.	Formulasi sabun cair minyak kemangi	30
4.2.7.	Evaluasi mutu sabun cair minyak kemangi.....	30
4.2.8.	Uji antibakteri sabun cair minyak kemangi	31
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		33
5.1.	Determinasi Tanaman	33
5.2.	Penyulingan Minyak Kemangi.....	33
5.3.	Uji Fisik Minyak Kemangi.....	34
5.4.	Karakterisasi Minyak Kemangi	37
5.5.	Pembuatan Sabun Cair Minyak Kemangi.....	39
5.6.	Evaluasi Mutu Sabun Cair Minyak Kemangi	41
5.7.	Uji Antibakteri Sabun Cair Minyak Kemangi.....	47
BAB VI PENUTUP		54
6.1.	Kesimpulan.....	54
6.2.	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN		60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bakteri <i>Escherichia coli</i>	12
Gambar 2. Kemangi (<i>Ocimum x citriodorum</i>)	14
Gambar 3. Reaksi saponifikasi	16
Gambar 4. Reaksi netralisasi minyak.....	17
Gambar 5. Struktur dasar minyak zaitun.....	18
Gambar 6. Struktur asam stearat.....	19
Gambar 7. Struktur <i>sodium lauryl sulfate</i>	19
Gambar 8. Minyak kemangi hasil penyulingan.....	35
Gambar 9. Kromatogram minyak kemangi.....	38
Gambar 10. Reaksi saponifikasi	40
Gambar 11. Sabun cair minyak kemangi	41
Gambar 12. Grafik tinggi dan stabilitas busa sabun cair minyak kemangi.....	46
Gambar 13. Hasil uji antibakteri sabun cair minyak kemangi	48
Gambar 14. Hasil uji antibakteri KN, KP dan minyak kemangi	50

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil penelitian antibakteri kemangi dalam sediaan	10
Tabel 2. Formula sediaan sabun cair	30
Tabel 3. Hasil uji fisik minyak kemangi	35
Tabel 4. Hasil penelitian uji fisik minyak kemangi	36
Tabel 5. Komponen senyawa penyusun minyak kemangi	38
Tabel 6. Hasil uji organoleptik sabun cair minyak kemangi.....	41
Tabel 7. Hasil uji pH sabun cair minyak kemangi.....	44
Tabel 8. Hasil uji berat jenis sabun cair minyak kemangi	45
Tabel 9. Hasil uji tinggi dan stabilitas busa sabun cair minyak kemangi	46
Tabel 10. Hasil uji antibakteri sabun cair minyak kemangi.....	49
Tabel 11. Hasil uji antibakteri KP, KN, dan minyak kemangi.....	50
Tabel 12. Evaluasi sabun cair minyak kemangi	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Determinasi tanaman kemangi	60
Lampiran 2. Perhitungan persen rendemen minyak kemangi	61
Lampiran 3. Analisis GC-MS minyak kemangi	62
Lampiran 4. Perhitungan konsentrasi sabun cair minyak kemangi	67
Lampiran 5. Analisis ANOVA one way uji pH	68
Lampiran 6. Perhitungan berat jenis sabun cair minyak kemangi.....	69
Lampiran 7. Analisis ANOVA one way uji antibakteri.....	70
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	71

FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SABUN CAIR MINYAK ATSIRI KEMANGI TERHADAP *Escherichia coli*

INTISARI

Yulinar Agustin

16612032

Escherichia coli merupakan bakteri yang dapat menyebabkan penyakit diare. Kemangi (*Ocimum x citriodorum*) mengandung minyak atsiri yang bertindak sebagai antibakteri dengan komponen utama yaitu Sitral. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi kimia yang terkandung dalam minyak atsiri kemangi, cara memformulasikan sediaan sabun cair minyak kemangi serta menguji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan mengetahui mutu dari sediaan sabun cair minyak kemangi. Minyak kemangi diperoleh dengan metode destilasi uap-air dan dianalisis komponen kimia menggunakan GC-MS kemudian diformulasikan dalam sediaan sabun cair antibakteri dengan variasi konsentrasi minyak kemangi 2.5%; 5%; 7.5% dan 10%. Pengujian aktivitas antibakteri minyak kemangi menggunakan metode difusi dengan sumuran. Data aktivitas antibakteri dan uji pH dianalisis dengan ANOVA *one way*. Hasil penelitian menunjukkan sediaan sabun cair minyak kemangi memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 2.5%; 5%; 7.5% dan 10% yang termasuk dalam kategori zona hambat sedang. Hasil evaluasi mutu menunjukkan bahwa sediaan sabun cair minyak kemangi telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI dilihat dari parameter uji organoleptik, pH, berat jenis dan tinggi busa.

Kata Kunci : Kemangi (*Ocimum x citriodorum*), minyak atsiri, sabun cair.

FORMULATION AND TEST OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF BASIL ESSENTIAL OIL LIQUID SOAP AGAINST *Escherichia coli*

ABSTRACT

Yulinar Agustin

16612032

Escherichia coli that is a bacteria that can cause diarrheal disease. Lemon basil (*Ocimum x citriodorum*) contains essential oil that act as an antibacterial with the main component is Citral. The aim of this research is to determine the chemical composition contained in basil oil, how to formulate basil oil liquid soap, determine antibacterial activity against *Esheria coli* bacteria and determine the quality of basil oil liquid soap. Basil oil is obtained by the steam distillation method and chemical components are analyzed using GC-MS then formulated in an antibacterial liquid soap with variations in the concentration of basil oil 2,5%, 5%, 7,5% and 10%. Determination of the antibacterial activity of basil oil using the diffusion method with a well. Antibacterial activity data and pH test data were analyzed by one-way ANOVA. The result of the research showed that basil oil liquid soap has antibacterial activity against *Esheria coli* bacteria with a concentration of 2,5%, 5%, 7,5% and 10% included in the medium inhibition zone category. The results of the quality evaluation showed that basil oil liquid soap had met the standards set by SNI in terms of organoleptic test parameters, pH, specific gravity and foam height test.

Keywords : Lemon basil (*Ocimum x citriodorum*), essential oils, liquid soap.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Escherichia coli merupakan flora normal yang biasanya terdapat pada saluran pencernaan hewan berdarah panas, termasuk pada saluran pencernaan manusia. *Escherichia coli* banyak terdapat di lingkungan dan keberadaannya digunakan sebagai indikator tinja kontaminasi untuk mengetahui keamanan dan kualitas dari air. Sebagian besar strain *Escherichia coli* bersifat tidak berbahaya, namun strain tertentu merupakan patogen yang dapat menimbulkan penyakit seperti diare berair, diare berdarah, infeksi saluran kemih, meningitis, dan sepsis yang dapat mengakibatkan pada kematian (Sohyun *et al.*, 2018). Menurut Sutiknowati (2016) bakteri *Escherichia coli* berada pada sistem pencernaan manusia berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri tidak baik dan membantu dalam proses pencernaan pada usus besar dalam pembusukan sisa-sisa makanan. Fungsi lain bakteri *Escherichia coli* yaitu mempunyai peran dalam memproduksi vitamin K melalui proses pembusukan sisa makanan.

Lingkungan dengan tingkat kebersihan yang rendah rawan terhadap pertumbuhan patogen *Escherichia coli*. Keberadaan patogen *Escherichia coli* ini di lingkungan dapat meningkatkan potensi infeksi terhadap manusia serta dapat menyebabkan terjadinya suatu wabah. Air merupakan sumber kebutuhan sehari-hari, dan sumber air lingkungan rawan terhadap kontaminasi baik berasal dari hewan maupun dari kotoran manusia penderita penyakit. Maka jalur penularan sering terjadi melalui air permukaan yang digunakan dalam kegiatan keseharian. Penularan dapat terjadi melalui makanan yang telah terkontaminasi oleh *Escherichia coli*, kemudian dikonsumsi oleh manusia.

Wabah bakteri *Escherichia coli* dalam sejarah pernah melanda beberapa negara di Eropa. Peningkatan kasus mulai terjadi pada pertengahan bulan Mei 2011 hingga Juni 2011. Menurut *World Health Organization* (WHO) terdapat 1.733 kasus dengan 17 angka kematian yang diantaranya, 520 kasus mengenai *haemolytic uraemic syndrome* (HUS) dengan angka kematian mencapai 11

kematian dan 1.213 kasus mengenai *Enterohaemorrhagic Escherichia coli* (EHEC) dengan angka kematian 6.

Secara umum proses pengobatan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* langsung ke bagian yang terinfeksi melalui perawatan medis. Upaya pencegahan infeksi bakteri *Escherichia coli* dapat dilakukan dengan menjaga kebersihan diri dan lingkungan sekitar. Sediaan dengan kemampuan antibakteri merupakan salah satu upaya dalam menjaga kebersihan diri, sediaan tersebut sering dijumpai berupa sabun, gel, cairan atau *lotion*. Sediaan antibakteri diharapkan mempunyai kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri ataupun membunuh bakteri, akan tetapi tidak bersifat bahaya dalam penggunaan terhadap manusia.

Sabun telah menjadi kebutuhan primer di masyarakat, bentuk sabun yang diminati masyarakat adalah sabun dalam bentuk cair. Sabun merupakan salah satu kosmetik yaitu bahan yang digunakan sebagai pembersih. Proses pembuatan sabun melalui reaksi saponifikasi antara minyak atau lemak dengan alkali. Sediaan sabun antibakteri adalah sabun dengan penambahan bahan aktif yang mempunyai aktivitas sebagai antibakteri. Sabun antibakteri selain dipercaya dapat membersihkan kulit, sabun antibakteri juga dapat menghambat pertumbuhan ataupun membunuh bakteri. Penggunaan bahan aktif ini dapat berupa bahan aktif sintetik maupun bahan aktif alami.

Minyak atsiri merupakan bahan aktif alami. Menurut Guenther (1987) minyak atsiri merupakan minyak yang mudah menguap yang berasal dari tumbuhan, minyak atsiri merupakan campuran dari senyawa-senyawa yang mudah menguap dan memberikan aroma yang khas. Minyak atsiri mempunyai aktivitas biologis yang beragam diantaranya sebagai analgesik, antiinflamasi, antiseptik, dan juga banyak yang memiliki aktivitas antibakteri dan antijamur yang kuat (Susanto dkk., 2013).

Tumbuhan kemangi merupakan tumbuhan obat yang terdapat di Indonesia. Sejak dulu tumbuhan kemangi telah dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat tradisional selain menjadi bahan pelengkap dalam makanan. Sumber minyak atsiri yang perlu dikembangkan yaitu minyak atsiri dari tumbuhan kemangi. Menurut

Thaweebon and Thaweebon (2009) minyak atsiri kemangi telah menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap beberapa bakteri seperti *Staphylococcus aureus*, *Streptomyces pygoneses*, *Escherichia coli* dan *Salmonella typhosa*. Muthmainnah dkk. (2014) menyatakan bahwa minyak atsiri kemangi memiliki kandungan tertinggi berupa sitral. Di mana kandungan sitral pada minyak atsiri kemangi terbagi dua yaitu *trans*-sitral dan *cis*-sitral.

Berdasarkan latar belakang diatas guna memanfaatkan potensi bahan alam yang ada di Indonesia berupa minyak atsiri dari tumbuhan kemangi sebagai antibakteri *Escherichia coli* dalam sebuah sediaan sabun cair, maka peneliti merasa perlu dilakukan penelitian yang berjudul “Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sabun Cair Minyak Atsiri Kemangi terhadap *Escherichia Coli*”

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan antara lain:

1. Apa saja komposisi senyawa kimia yang terkandung dalam minyak kemangi?
2. Bagaimana formulasi sediaan sabun cair antibakteri minyak kemangi?
3. Bagaimana aktivitas antibakteri minyak kemangi dan sediaan sabun cair minyak kemangi terhadap *Escherichia coli*?
4. Bagaimana evaluasi mutu sediaan sabun cair minyak kemangi?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, ada pun tujuan penelitian antara lain:

1. Mengetahui komposisi senyawa kimia yang terkandung pada minyak kemangi.
2. Membuat formulasi sediaan sabun cair minyak kemangi.
3. Mengetahui aktivitas antibakteri minyak kemangi dan sediaan sabun cair minyak kemangi terhadap *Escherichia coli*.
4. Mengetahui evaluasi mutu sediaan sabun cair minyak kemangi.

1.4. Manfaat Penelitian

Ada pun hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai wadah ilmu pengetahuan, antara lain :

1. Pemanfaatan bahan alam sebagai bahan aktif alami.
2. Menggali potensi tanaman kemangi sebagai bahan aktif yang berperan sebagai antibakteri atau aktivitas biologis lainnya yang mungkin dimiliki oleh tanaman kemangi.
3. Memberikan referensi untuk pengembangan tanaman kemangi sebagai antibakteri dalam sediaan sabun cair.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Kemangi merupakan nama umum untuk *Ocimum basilicum* dari keluarga *Lamiaceae*. Keluarga *Lamiaceae* merupakan salah satu keluarga dengan lebih dari 5000 spesies tanaman obat dan aromatik dengan minyak atsiri yang diekstraksi untuk berbagai aplikasi. Kemangi telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional di masyarakat seperti sebagai antiinflamasi, analgesik, antioksidan, atau untuk pengobatan seperti diare, sembelit, gangguan pencernaan, batuk, dan digunakan sebagai bahan larutan oral untuk mengobati sakit gigi karena mempunyai efek antiseptik (Sakkas and Papadopoulou, 2017). Penelitian Maryati dkk. (2007) melaporkan bahwa minyak atsiri daun kemangi mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, dengan hasil penelitian didapatkan nilai KBM (Konsentrasi Bunuh Minimum) yaitu sebesar 0,5% v/v dan 0,25% v/v .

Penelitian Bassole *et al.* (2010) melaporkan uji aktivitas antimikroba dari minyak atsiri daun *Lippia multiflora*, *Mentha x piperita* dan *Ocimum basilicum* terhadap bakteri *S. aureus*, *E. Faecalis*, *L. Monocytogenes*, *E. Aerogenes*, *E. Coli*, *S. enterica*, *S. typhimurium*, dan *S. dysenteria*. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi minyak atsiri kemangi (*Ocimum basilicum*) dengan eugenol mempunyai efek sinergis yang baik dengan nilai KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) pada bakteri *Escherichia coli* sebesar (8,3 mg/mL \pm 0,1).

Penelitian Hossain *et al.* (2010) melaporkan evaluasi potensi minyak atsiri dan ekstrak metanol kemangi sebagai pengendali dari pertumbuhan bakteri patogen yang ditularkan melalui makanan. Hasil penelitian menunjukkan minyak atsiri (10 μ L/disc 1:5 v/v pengenceran dengan metanol) dan ekstrak metanol (300 μ g/disc) dari *Ocimum basilicum* mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Bacillus cereus*, *B. subtilis*, *B. megaterium*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Shigella boydii*, *S. dysenteriae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *V. mimicus*, dan *Salmonella typhi* dengan nilai zona hambat masing-masing antara 11,2-21 mm dan nilai KHM antara 62,5-500 μ g/mL. Pada

bakteri *Escherichia coli* nilai zona hambat diperoleh 11,2-12,2 mm dan nilai KHM 250-500 µg/mL.

Penelitian Moghaddam *et al.* (2011) melaporkan minyak atsiri kemangi (*Ocimum basilicum*) mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*) dan bakteri gram positif (*Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*). Hasil penelitian menunjukkan adanya efek antibakteri minyak atsiri kemangi terhadap semua bakteri uji. Nilai zona hambat dan nilai KHM pada bakteri *Escherichia coli* 17,48-23,58 mm dengan KHM 18-9 µg/mL.

Penelitian Unnithan *et al.* (2013) melaporkan bahwa minyak atsiri kemangi (*Ocimum basilicum*) mempunyai aktivitas antibakteri lebih besar terhadap bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*) dibandingkan dengan bakteri gram negatif (*Escherichia coli*). Hasil penelitian menunjukkan nilai zona hambat pada bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*) berkisar 1,00-1,467 mm sedangkan pada bakteri gram negatif (*Escherichia coli*) berkisar 0,803-1,183 mm.

Penelitian Aladekoyi and Orungbemi (2016) melaporkan aktivitas antibakteri minyak kemangi (*Ocimum basilicum*) dan minyak atsiri kemangi Afrika (*Ocimum gratissimum*) terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, dan *Klebsiella pneumoniae*. Hasil penelitian menunjukkan minyak atsiri kemangi Afrika (*Ocimum gratissimum*) mempunyai aktivitas lebih besar dibandingkan dengan minyak atsiri kemangi (*Ocimum basilicum*). Pada bakteri *Escherichia coli* dengan minyak atsiri kemangi Afrika dihasilkan zona hambat sebesar $4,00 \pm 0,02$ dan pada minyak atsiri kemangi (*Ocimum basilicum*) dihasilkan zona hambat sebesar $3,00 \pm 0,01$.

Penelitian Abbas (2018) melaporkan minyak atsiri kemangi (*Ocimum basilicum*) memiliki efek yang berbeda terhadap enam bakteri yaitu bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Klebsiella pneumoniae* dan *Bacillus cereus*. Hasil penelitian menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi terdeteksi pada *Pseudomonas aeruginosa* dengan zona hambat 16,5 mm dan terendah *Klebsiella pneumoniae*

dengan nilai zona hambat 11,95 mm. Pada bakteri *Escherichia coli* nilai zona hambat didapatkan 14,2 mm.

Penelitian Cahyani (2014) melaporkan aktivitas antibakteri minyak atsiri daun kemangi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* sebagai alternatif pembuatan *handsanitizier*. Minyak atsiri diisolasi menggunakan metode penyulingan uap-air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri daun kemangi memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan KBM sebesar 0,5% \forall dan 0,25% \forall .

Penelitian Muthmainnah dkk. (2014) melaporkan tentang formulasi sabun cair antibakteri minyak atsiri kemangi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaan sabun air antibakteri minyak atsiri kemangi mempunyai aktivitas antibakteri. Zona hambat yang dihasilkan dengan sediaan sabun konsentrasi 2,5% sebesar 7,8 mm, konsentrasi 5% sebesar 8,3 mm dan konsentrasi 7,5% sebesar 9,8 mm. Zona hambat menunjukkan nilai semakin besar ketika konsentrasi minyak atsiri kemangi semakin bertambah.

Penelitian Abu dkk. (2015) melaporkan tentang formulasi sabun cair antibakteri minyak atsiri daun kemangi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaan sabun cair antibakteri minyak atsiri kemangi mempunyai aktivitas antibakteri. Zona hambat yang dihasilkan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* dengan sediaan sabun cair konsentrasi 1% sebesar $31,59 \pm 1,50$ dan $39,85 \pm 0,86$, konsentrasi 2% sebesar $31,87 \pm 0,26$ dan $41,67 \pm 0,94$, konsentrasi 3% sebesar $35,65 \pm 0,60$ dan $42,10 \pm 0,55$ dan konsentrasi 4% sebesar $40,35 \pm 1,78$ dan $42,27 \pm 0,85$. Data zona hambat menunjukkan nilai semakin besar ketika konsentrasi minyak atsiri daun kemangi semakin bertambah.

Penelitian Yamlean dkk. (2017) melaporkan tentang formulasi sabun cair antibakteri ekstrak daun kemangi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian menunjukkan sediaan sabun cair ekstrak kemangi mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada sediaan sabun cair dengan konsentrasi 3% zona hambat sebesar 17 mm, konsentrasi 6% sebesar

17,33 mm, dan konsentrasi 9% sebesar 18,33 mm. Data zona hambat menunjukkan nilai semakin besar ketika konsentrasi ekstrak daun kemangi semakin bertambah.

Penelitian Lertsatitthanakorn *et al.* (2014) melaporkan penentuan kerentanan bakteri kulit terhadap minyak atsiri untuk pengembangan sabun cair dari minyak atsiri. Pengujian dilakukan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Pseudomona aeruginosa*, dengan minyak atsiri Jeruk purut (*Citrus hystrix* DC.), Serai (*Cymbopogon citratus* Stapf.), Kayu manis (*Cinnamomum zeylamicum* Ness.), Kemangi (*Ocimum basilicum* L.), Galanga (*Alpinia galanga* L. Willd.), dan Jahe *Zingiber officinale* Rosc. Hasil penelitian menunjukkan minyak atsiri kayu manis (*Cinnamomum zeylamicum* Ness.) merupakan kandidat yang baik dalam pengembangan sabun cair minyak atsiri karena memiliki aktivitas tertinggi terhadap semua strain bakteri. Pada minyak atsiri kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dihasilkan KHM sebesar 100 $\mu\text{m}/\text{mL}$ dan KBM 100 $\mu\text{m}/\text{mL}$ terhadap seluruh strain bakteri, termasuk bakteri gram negatif *Escherichia coli*.

Hasil penelitian tentang antibakteri kemangi dalam sediaan disajikan pada **Tabel 1.**

Tabel 1. Hasil penelitian antibakteri kemangi dalam sediaan

Peneliti	Tahun	Hasil Penelitian	Bentuk Sediaan
Cahyani, Novita Maylia Eka.	2014	Aktivitas antibakteri minyak atsiri daun kemangi dalam sediaan dihasilkan konsentrasi bunuh minimum sebesar 0,5% v/v pada bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan 0,25% v/v pada bakteri <i>Escherichia coli</i> .	<i>Handsanitizer</i>
Muthmainnah dkk.	2014	Aktivitas antibakteri minyak atsiri daun kemangi dalam sediaan dihasilkan zona hambat pada konsentrasi 2,5% sebesar 7,8 mm, konsentrasi 5% sebesar 8,3 mm dan konsentrasi 7,5% sebesar 9,8 mm terhadap	Sabun cair

Lertsatitthanakorn <i>et al.</i>	2014	<i>Staphylococcus aureus.</i> Aktivitas antibakteri minyak atsiri kemangi dalam sediaan dihasilkan konsentrasi hambat minimum sebesar 100 µm/mL dan konsentrasi bunuh minimum sebesar 100 µm/mL terhadap seluruh strain bakteri, termasuk bakteri gram negatif <i>Escherichia coli.</i>	Sabun cair
Abu dkk.	2015	Aktivitas antibakteri minyak atsiri kemangi dalam sediaan dihasilkan zona hambat pada konsentrasi 1% sebesar 31,59 ± 1,50 mm, konsentrasi 2% sebesar 31,87 ± 0,26 mm, konsentrasi 3% sebesar 35,65 ± 0,60 mm dan konsentrasi 4% sebesar 40,35 ± 1,78 mm terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus.</i> Zona hambat yang dihasilkan pada konsentrasi 1% sebesar 39,85 ± 0,86 mm, konsentrasi 2% sebesar 41,67 ± 0,94 mm, konsentrasi 3% sebesar 42,10 ± 0,55 mm dan konsentrasi 4% sebesar 42,27 ± 0,85 mm terhadap bakteri <i>Staphylococcus epidermidis.</i>	Sabun cair
Yamlean dkk.	2017	Aktivitas antibakteri ekstrak kemangi dalam sediaan dihasilkan zona hambat pada konsentrasi 3% sebesar 17 mm, konsentrasi 6% sebesar 17,33 mm, dan konsentrasi 9% sebesar 18,33 mm terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus.</i>	Sabun cair

BAB III DASAR TEORI

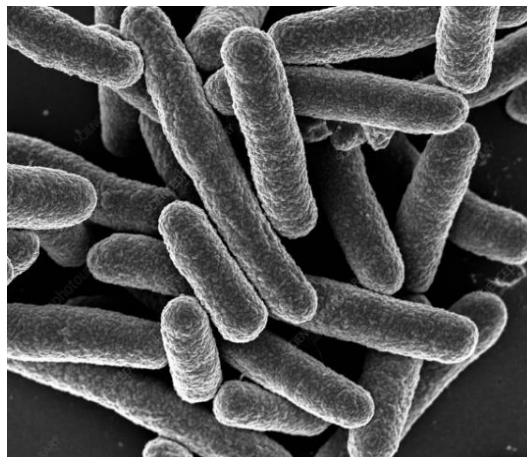
3.1. *Escherichia coli*

3.1.1. Sistematika *Escherichia coli*

Escherichia coli pertama kali diidentifikasi oleh Theodor Escherich yaitu seorang Dokter Hewan di Jerman. Dalam studinya mengenai flora feses bayi hewan Theodore Escherich (1857-1911) menggunakan teknik isolasi bakteri dalam kultur murni, pewarnaan Gram dan reaksi fermentasi untuk mengidentifikasi 19 spesies bakteri. Theodore Escherich dengan tepat memilih sebutan *Bacterium coli commune* (bakteri usus besar) untuk organisme yang sekarang menyandang namanya atau dikenal sebagai *Escherichia coli*, merupakan anaerob fakultatif yang paling umum dalam saluran usus manusia dan banyak spesies endotermik lainnya (Donnenberg, 2013).

Menurut Murwani dkk. (2017) sistematika *Escherichia coli* dituliskan :

Domain : *Bacteria*
Phylum : *Proteobacteria*
Classis : *Gamma Pro bacteria*
Ordo : *Enterobacteriales*
Famili : *Enterobacteriaceae*
Genus : *Escherichia*
Species : *Escherichia coli*



Gambar 1. Bakteri *Escherichia coli*

3.1.2. Morfologi *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif yang bersifat anaerob fakultatif, mempunyai bentuk batang dengan panjang sekitar 20 µm, lebar 0,25 µm hingga 1 µm dan volume sel sekitar 0,6 µm hingga 0,7 µm. Bakteri *Escherichia Coli* tidak membentuk spora dan motil dengan flagella peritrikus. Pertumbuhan optimum pada temperatur 37 °C, akan tetapi beberapa strain dapat melakukan multiplikasi pada temperatur 49 °C (Murwani dkk., 2017).

3.1.3. Patogenesis *Escherichia coli*

Sebagian besar strain *Escherichia coli* bersifat tidak berbahaya, namun strain tertentu merupakan patogen yang dapat menimbulkan penyakit seperti diare berair, diare berdarah, infeksi saluran kemih, meningitis, dan sepsis yang dapat mengakibatkan pada kematian (Sohyun *et al.*, 2018). Menurut Brooks *et al.* (2007) manifestasi klinis dari *Escherichia coli* bergantung pada tempat terjadinya infeksi, dan gejala dari proses infeksi tidak dapat dibedakan dengan infeksi yang disebabkan oleh bakteri lain. Kelompok *Escherichia coli* yang menyebabkan penyakit diare diantaranya :

1. *Enteropatogenik Escherichia coli* (EPEC)

Enteropatogenik Escherichia coli (EPEC) merupakan strain penyebab terjadinya diare pada bayi, khususnya di negara berkembang. Akibat dari infeksi EPEC adalah diare yang cair yang bisanya sulit diatasi namun tidak kronis.

2. *Enterotoksigenik Escherichia coli* (ETEC)

Enterotoksigenik Escherichia coli (ETEC) merupakan penyebab diare pada orang yang berpergian bayi di negara berkembang. Strain ETEC menghasilkan enterotoksin ETEC yang menyebabkan ekskresi cairan tubuh hingga timbul diare yaitu LT (*Labile Toxin*) enterotoksin yang bersifat labil terhadap panas dan ST (*Stabile Toxin*) bersifat stabil terhadap panas.

3. *Enterohemoragik Escherichia coli* (EHEC)

Enterohemoragik Escherichiacoli (EHEC) menghasilkan verotoksin yang dinamakan berdasarkan efek sitotoksik pada sel Vero. Verotoksin mempunyai sifat yang hampir sama dengan strain *Shigella dysenteriae*. EHEC sering dikaitkan

dengan *uremic hemolytic syndrome* yang merupakan penyakit gagal ginjal akut, *microangiopathi hemolytic anemia*, dan *thrombocytopenia*.

4. *Enteroinvasif Escherichia coli* (EIEC)

Enteroinvasif Escherichia coli (EIEC) menghasilkan penyakit yang mirip dengan shigellosis dari bakteri *Shigella*. Penyakit yang umumnya terjadi pada anak-anak di negara berkembang. EIEC menyebabkan penyakit dengan menyerang sel epitel mukosa usus sehingga menimbulkan diare berdarah.

5. *Enteroagregatif Escherichia coli* (EAEC)

Enteroagregatif Escherichia coli (EAEC) menyebabkan diare yang akut dan kronis dengan jangka waktu lebih dari 14 hari, yang terjadi di negara berkembang. Patogenitas EAEC penyebab diare belum diketahui secara pasti, namun dinyatakan EAEC yang melekat pada mukosa intestinal menghasilkan entrotoksin dan sitotoksin yang mengakibatkan kerusakan pada mukosa dan terjadinya diare.

3.2. Tanaman Kemangi

3.2.1. Sistematika tanaman kemangi

Kemangi merupakan nama umum untuk tanaman *Ocimum basilicum x citriodorum* dari suku *Lamiaceae*. *Lamiaceae* adalah suku dengan lebih dari 5000 spesies tanaman obat dan aromatik dengan minyak atsiri yang diekstraksi untuk berbagai aplikasi. Genus *Ocimum* terdiri dari 70 spesies dan subspecies yang tersebar di daerah tropis dan subtropis di Asia, Afrika, Amerika Tengah dan Amerika Selatan, serta di Mediterania (Sakkas and Papadopoulou, 2017).



Gambar 2. Kemangi (*Ocimum x citriodorum*)

Sistematika dari tanaman kemangi dapat dituliskan :

Kingdom : *Plantae*
Superdivision : *Spermatophyta*
Division : *Magnoliophyta - Angiospermae*
Classis : *Magnoliopsida - Dicotyledons*
Ordo : *Lamiales*
Famili : *Lamiaceae*
Genus : *Ocimum*
Species : *Ocimum basilicum*
Subspecies : *Ocimum x citriodorum*

3.2.2. Morfologi tanaman kemangi

Nazarudin (1998) menyatakan tanaman kemangi merupakan tanaman perdu yang tumbuh baik di daerah tropis, kemangi tahan terhadap cuaca panas dan dingin. Kemangi tidak menuntut syarat tumbuh yang rumit, sehingga dapat ditanam di berbagai daerah, khususnya daerah dengan tanah asam. Kemangi merupakan tanaman obat menahun yang tumbuh tegak, dengan tinggi berkisar 0,3-1,0 m. Tanaman kemangi mempunyai batang berbentuk segi empat dengan ketebalan hingga 6 mm. Batang kemangi mempunyai warna hijau terang hingga ungu gelap bahkan terkadang seperti berkayu dan batang kemangi mempunyai banyak percabangan. Daun kemangi berwarna hijau, berbau harum dan merupakan daun tunggal berhadapan dengan bentuk daun bulat telur hingga elips, panjang tangkai daun berkisar 1-4,5 cm. Ukuran helaian daun kemangi berkisar 1-5 x 0,5-2 cm dengan pinggir daun berbentuk rata (de Guzman and Simeonsma, 1999). Bunga tanaman kemangi mempunyai *labiate* (bibir bunga) berwarna putih, merah muda hingga ungu. *Kalik* (kelopak bunga) berbentuk *bilabiate* dan *corolla* (mahkota bunga) mempunyai empat buah *lobus* (Moghaddam *et al.*, 2011).

3.2.3. Kandungan tanaman kemangi

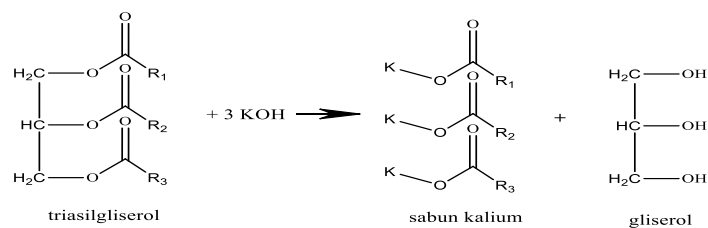
Tanaman kemangi merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang mempunyai banyak manfaat. Kemangi mempunyai kandungan kimia di dalamnya antara lain minyak atsiri, senyawa fenolik, lignin, fitosterol, flavonoid, terpenoid,

alkaloid, saponin, tanin, dan antrakuinon. Dan kandungan minyak atsiri dari tanaman kemangi antara lain linalool, sineol, eugenol, metil sinamat, iso kariofillen (Solikhah, 2016).

Berdasarkan literatur yang telah ada minyak atsiri tanaman kemangi mempunyai kuantitas dan komposisi yang berbeda di setiap wilayah geografis, sehingga diklasifikasikan berdasarkan kemotipe. Adanya pengaruh lingkungan dan internal menjadikan komponen penyusun minyak atsiri kemangi bervariasi. Menurut Beatovic *et al.* (2015) komponen kimia minyak kemangi telah banyak dipelajari, umumnya minyak kemangi mengandung turunan monoterpen seperti *camphor*, *limonene*, *1,8-cineole*, *linalool*, *geraniol* atau turunan fenilpropanoid seperti *eugenol*, *methyleugenol*, *chavicol*, *estragole*, *methyl-cinnamate*. Menurut Rubiyanto (2009) kemangi (*Ocimum x citriodorum*) mempunyai kandungan yang diantaranya yaitu *6-methyl-5-hepten-2-one*, *linalool*, *2,2-dimethyl-3,4-oktadienal*, *alpha-terpineol*, *cis-citral*, *trans-citral*, *trans-caryophyllene*, *alpha-bergamotene*, *(E)-beta-farnese*, *cis-alpha-bisabolene* dan *caryophyllene oxide*.

3.3. Sabun

Sabun merupakan pembersih yang dibuat dengan reaksi kimia antara kalium atau natrium dengan asam lemak dari minyak nabati atau lemak hewani. Sabun yang dibuat dengan NaOH dikenal sebagai sabun keras (*hard soap*), sedangkan sabun yang dibuat dengan KOH dikenal dengan sabun lunak (*soft soap*). Pembuatan sabun dilakukan dengan dua cara, yaitu proses saponifikasi dan proses netralisasi minyak. Keduanya dibedakan dari produk samping yang dihasilkan yaitu gliserol. Proses saponifikasi terjadi reaksi antara trigliserida dan alkali, sedangkan proses netralisasi reaksi antara asam lemak bebas dengan alkali (Qisti, 2009).



Gambar 3. Reaksi saponifikasi

3. Sabun Bubuk

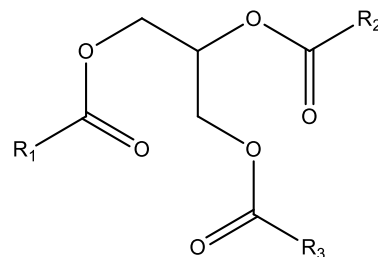
Sabun bubuk merupakan jenis sabun yang mempunyai bentuk bubuk atau lebih dikenal dengan sebutan detergen. Sabun bubuk ini umumnya dibuat dengan bahan dasar benzen sulfonat.

3.3.1. Komposisi sabun cair

Sabun cair merupakan sabun dengan bentuk *liquid* (cairan) sehingga dapat dengan mudah digunakan dan menghasilkan busa yang lebih banyak. Sabun cair dibuat dengan metode *semi boiled process* yang pada proses pembuatannya menggunakan bantuan panas (Mabrouk, 2005). Bahan dasar sabun cair dan bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan sabun cair :

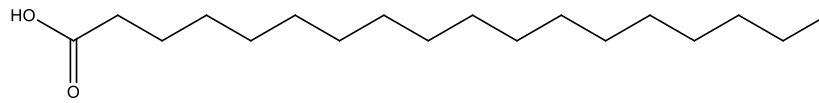
1. Lemak dan Minyak

Lemak dan minyak merupakan bahan dasar dalam pembuatan sabun, dimana lemak atau minyak akan bereaksi dengan alkali dan menghasilkan gliserin dan sabun yang dikenal dengan reaksi saponifikasi. Perbedaan mendasar pada lemak dan minyak terdapat pada bentuk fisiknya, pada suhu ruang lemak memiliki bentuk padat sedangkan minyak berbentuk cairan (Barel *et al.*, 2009).



Gambar 5. Struktur dasar minyak zaitun

Pada pembuatan sabun, karakteristik sabun yang dihasilkan akan dipengaruhi oleh jenis minyak yang digunakan. Jenis minyak yang sering digunakan salah satunya minyak zaitun, minyak ini berasal dari ekstraksi buah zaitun. Minyak zaitun mengandung asam oleat yang tinggi berkisar 50-80%, sabun dengan minyak zaitun bermanfaat untuk mengangkat sel kulit mati dan sabun bersifat melembabkan pada kulit (Widyasanti dan Rohani, 2017).



Gambar 6. Struktur asam stearat

Asam stearat mempunyai sifat melembabkan, asam lemak ini banyak ditemukan pada minyak atau lemak hewani. Asam stearat mempengaruhi sifat pada sabun yaitu bersifat mengeraskan sabun dan busa sabun yang dihasilkan lebih lembut serta stabil (Kamikaze, 2002).

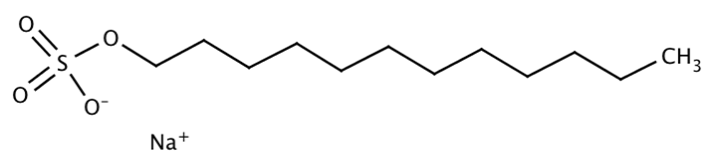
2. Kalium Hidroksida

Pada proses pembuatan sabun atau saponifikasi jenis alkali yang umum digunakan antara lain NaOH, KOH, Na_2CO_3 , NH_4OH , dan *ethanolamines*. Alkali KOH banyak digunakan dalam pembuatan sabun cair dikarenakan KOH mempunyai sifat yang mudah larut dalam air dibandingkan alkali jenis NaOH (Ketaren, 1985).

3. Akuades

Akuades merupakan air suling yang berfungsi sebagai pelarut yang baik dan bersifat polar. Pada pembuatan sabun cair akuades digunakan sebagai pelarut KOH, akuades tidak akan bercampur dengan minyak yang bersifat non-polar.

4. Surfaktan



Gambar 7. Struktur *sodium lauryl sulfate*

Surfaktan merupakan bahan yang bekerja dengan cara menurunkan tegangan permukaan cairan, pada sabun surfaktan berfungsi sebagai pencuci dan penghasil busa. *Sodium lauryl sulfate* termasuk salah satu jenis surfaktan yang merupakan suatu molekul yang mempunyai gugus hidrofilik dan lipofilik sehingga dapat mempersatukan campuran yang terdiri dari air dan minyak (Hardian, 2014). *Sodium lauryl sulfate* atau SLS merupakan surfaktan anionik yang digunakan secara luas dalam berbagai formulasi farmasi dan kosmetik

nonparenteral. Pada formulasi SLS digunakan sebagai surfaktan anionik, deterjen, bahan pengemulsi, pengental dan pembentuk busa (Rowe *et al.*, 2006).

5. *Carboxymethyl cellulose* (CMC)

Na-CMC atau *Carboxymethyl cellulose* (CMC) merupakan suatu turunan dari selulosa yang mempunyai warna putih kekuningan, tidak berbau dan berasa, mempunyai bentuk granula halus atau bubuk dan bersifat higroskopis. CMC mempunyai beberapa fungsi antara lain sebagai pengental, stabilisator, pembentuk gel, bahan pengemulsi (Winarno, 1984).

3.4. Minyak Atsiri

Pada *Encyclopedia of Chemical Technology* dituliskan pengertian minyak atsiri merupakan senyawa yang pada umumnya mempunyai bentuk cairan yang diperoleh dari bagian tanaman seperti akar kulit, batang, daun, buah dan bunga dengan cara penyulingan uap (Satrohamidjojo, 2004). Minyak atsiri merupakan minyak eteris atau minyak terbang yang dihasilkan oleh suatu tanaman. Minyak tersebut mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi, mempunyai rasa yang getir, mempunyai harum sesuai dengan tanaman penghasilnya, dan umumnya larut dalam larutan organik namun tidak larut dalam air (Guenther, 1987). Minyak atsiri banyak digunakan dalam industri sebagai bahan baku seperti pada industri parfum, industri kosmetika, industri farmasi, dan *flavoring agent* pada industri makanan dan minuman (Ketaren, 1985).

Metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman salah satunya adalah minyak atsiri yang mempunyai peran penting baik untuk tanaman penghasilnya maupun untuk kehidupan manusia. Minyak atsiri mempunyai efek farmakologis antara lain analgesik, antipiretik, antiseptik, antijamur, antimikroba, antibakteri, dan beberapa mempunyai efek antikanker.

3.4.1. Metode penyulingan minyak atsiri

Minyak atsiri adalah minyak yang mudah menguap dan merupakan campuran dari komponen-komponen yang mempunyai titik didih yang beragam. Pemisahan minyak atsiri dapat dilakukan dengan metode penyulingan atau destilasi, prinsip pemisahan dua atau lebih komponen zat cair ini berdasarkan

pada perbedaan titik didih komponen tersebut. Menurut Sastrohamidjojo (2004) metode penyulingan minyak atsiri dikenal terdapat tiga jenis diantaranya :

1. Penyulingan Air

Pada metode penyulingan air digunakan satu dandang penyulingan, bahan dan air mendidih berada didalamnya. Pada metode ini sering disebut metode rebus dimana bahan yang akan disuling berhubungan secara langsung dengan air yang mendidih. Bahan tersebut kemungkinan akan mengapung ataupun terendam sepenuhnya dalam air mendidih.

2. Penyulingan Uap dan Air

Pada metode penyulingan uap dan air digunakan satu dandang dengan bahan yang akan disuling dan air mendidih di pisahkan oleh suatu saringan. Saringan ini ditempatkan di atas dasar dandang penyulingan, di bagian bawah saringan merupakan air mendidih. Metode ini disebut juga metode kukus dimana bahan yang akan disuling tidak berhubungan langsung dengan air yang mendidih melainkan dengan uap air yang dihasilkan dari air mendidih. Metode penyulingan uap air mempunyai keuntungan antara lain uap yang dihasilkan akan berpenetrasi secara merata ke dalam tanaman sehingga waktu penyulingan yang dibutuhkan cukup singkat, rendemen yang dihasilkan cukup besar dan bahan saat penyulingan tidak mudah gosong.

3. Penyulingan Uap

Pada metode penyulingan uap, uap yang digunakan mempunyai tekanan yang lebih besar dari tekanan atmosfer yang dihasilkan dari penguapan air suatu pembangkit uap. Metode ini menggunakan dua buah dandang, dandang pertama berfungsi sebagai pembangkit uap dan dandang kedua berfungsi sebagai tempat bahan yang akan disuling, kedua dandang dihubungkan dengan pipa yang menjadi jalan untuk mengalirkan uap. Uap yang dihasilkan pembangkit uap dialirkan ke dalam dandang berisi bahan.

3.5. Antibakteri

Antibakteri merupakan suatu senyawa baik alami ataupun sintetik yang mempunyai kemampuan dalam menghambat atau menghentikan proses biokimia dalam organisme, khususnya dalam proses infeksi oleh bakteri. Proses antibakteri

tersebut dapat dilakukan antara lain dengan cara penghambatan sintesis dinding sel, sintesis protein, sintesis asam nukleat, dan menghambat jalur metabolisme sehingga dapat merusak struktur membran sel (Tenover, 2006).

Menurut Pelczar and Chan (1988) mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri oleh senyawa antibakteri dapat dilakukan dengan menghambat sintesis dinding sel pada sel yang sedang aktif membelah didasarkan pada perbedaan struktur dinding sel prokariotik yang tersusun atas peptidoglikan. Perubahan molekul protein dan asam nukleat, dalam keadaan alamiah sel bergantung pada molekul protein dan asam nukleat pada kondisi denaturasi protein dan asam nukleat dapat merusak sel. Perusakan membran plasma didasarkan dengan kemampuan merubah permeabilitas membran plasma sehingga hilangnya metabolit penting dari dalam sel. Penghambatan sintesis asam nukleat dan protein, didasarkan oleh penghambatan pada proses transkripsi dan replikasi DNA karena kerusakan pada asam nukleat oleh pemanasan, radiasi atau bahan kimia. Dan menghambat kerja enzim.

Berdasarkan sifat toksisitas selektifnya, senyawa antibakteri dapat bekerja secara bakteriostatik, bakteriosidal dan bakteriolitik. Pada bakteriostatik, antibakteri bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan namun tidak membunuh sel. Pada bakteriosidal antibakteri bekerja dengan cara membunuh sel namun tidak terjadi pemecahan sel (proses lisis pada sel). Bakteriolitik antibakteri bekerja dengan cara memecahkan sel sehingga jumlah sel akan berkurang, ditandai dengan adanya kekeruhan saat penambahan senyawa antibakteri (Pelczar and Chan, 1988).

3.5.1. Metode uji aktivitas antibakteri

Menurut Orchard and Vuuren (2017) terdapat beberapa metode antibakteri yang dapat digunakan, namun terdapat dua metode yang populer yaitu metode difusi dan metode dilusi.

1. Metode Dilusi

Metode dilusi digunakan untuk mengukur konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM). Metode dilusi dibedakan

menjadi dua yaitu metode dilusi cair (*Broth dilution*) dan metode dilusi padat (*Solid dilution*).

a. Metode Dilusi Cair

Prinsip metode ini membuat seri pengenceran senyawa antibakteri pada tabung reaksi dengan menggunakan media cair. Penambahan bakteri uji pada tabung reaksi kemudian diinkubasi. Konsentrasi hambat minimum atau KHM dapat dilihat dari konsentrasi terkecil pada seri senyawa antibakteri yang menunjukkan kejernihan. KHM seri senyawa antibakteri dikultur ulang pada media cair tanpa ada penambahan senyawa antibakteri dan bakteri uji, lalu diinkubasi. Konsentrasi bunuh minimum atau KBM dapat dilihat dari konsentrasi terkecil media yang menunjukkan kejernihan.

b. Metode Dilusi Padat

Metode dilusi padat mempunyai prinsip yang hampir sama dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat. KHM seri larutan uji senyawa antibakteri dikultur ulang pada media padat dan diinkubasi. Konsentrasi bunuh minimum atau KBM dapat dilihat dari konsentrasi terkecil media padat yang menunjukkan kejernihan.

Kemampuan antibakteri dikategorikan berdasarkan nilai KHM, kategori kuat berkisar 0,05-0,5 mg/mL, kategori sedang berkisar 0,6-1,50 mg/mL dan kategori lemah apabila lebih dari 1,50 mg/mL (Dzen *et al.*, 2003).

2. Metode Difusi

Metode difusi digunakan untuk mengukur kekuatan antibakteri berdasarkan zona bening dari senyawa antibakteri pada tempat inokulasi bakteri uji. Metode difusi terdapat beberapa jenis diantaranya :

a. Metode Kirby Bauer atau *Disc Diffusion*

Pada metode ini dibuat suspensi bakteri dengan konsentrasi umumnya 1×10^8 CFU/mL dimasukan pada permukaan media hingga rata. Kertas cakram yang telah berisi senyawa antibakteri diletakan diatas media agar yang telah diinokulasi bakteri uji. Kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Zona bening yang terbentuk disekitar kertas cakram diukur dengan jangka sorong atau alat *colony conter*.

b. Metode Sumuran

Metode sumuran mempunyai tahapan yang hampir sama dengan persiapan metode Kirby Bauer, namun media agar yang telah diinokulasi bakteri uji dibuat sumuran didalamnya. Senyawa antibakteri kemudian dimasukan ke dalam sumuran tersebut. Kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Zona bening yang terbentuk disekitar sumuran diukur dengan jangka sorong atau alat *colony counter*.

3.6. Kromatografi Gas-Spektrometri Massa

KG-SM atau Kromatografi Gas-Spektrometri Massa merupakan gabungan dari dua instrumen yaitu Kromatografi Gas dengan detektor Spektrometri Massa. Gabungan dari keduanya dapat menghasilkan data yang lebih akurat dalam identifikasi senyawa yang dilengkapi dengan struktur molekul. Kromatografi gas merupakan metode yang digunakan dalam pemisahan dan deteksi senyawa-senyawa bersifat mudah menguap pada suatu campuran (Gandjar dan Rohman, 2007). Sedangkan spektrometri massa merupakan salah satu metode untuk mendapat berat molekul dengan cara mencari perbandingan massa terhadap muatan dari ion yang muatannya diketahui dengan mengukur jari-jari orbit yang melingkarinya dalam medan magnetik yang seragam (Silverstain *et al.*, 1998).

Mekanisme kerja KG-SM yaitu proses pemisahan kompon-komponen oleh kromatografi gas yang kemudian dialirkan ke dalam spektrometri massa. Sebelum masuk ke spektrometri massa analit melewati *interface* yaitu penghubung antara kromatografi gas dengan spektrometri massa, dimana *interface* merupakan ruang vakum untuk menghilangkan gas pembawa (fasa gerak) tanpa menghilangkan analit. Pada spektrometri massa analit deteksi dan terfragmentasi menghasilkan suatu pola spektrum massa yang sangat karakteristik pada setiap senyawa.

3.6.1. Kromatografi gas

Kromatografi gas merupakan salah satu metode analisis yang digunakan untuk pemisahan, identifikasi dan penentuan atau analisis komponen-komponen dalam campuran (Leba, 2017). Kromatografi gas mempunyai bidang aplikasi yang sangat luas. Namun penggunaan utama dari kromatografi gas adalah

pemisahan dan analisis campuran multi komponen seperti minyak atsiri, hidrokarbon, dan pelarut (Al-Rubaye *et al.*, 2017).

Prinsip kerja Kromatografi gas yaitu pemisahan dengan didasarkan atas distribusi komponen-komponen senyawa dalam campurannya terhadap fasa diam di dalam kolom. Pada pemisahan metode ini, analit dalam sampel yang berwujud cair diuapkan dan dibawa oleh fasa gerak bermigrasi melalui fasa diam di dalam kolom dengan kecepatan tertentu (berdasarkan distribusi antara fasa diam dan fasa gerak) dan akan terelusi berdasarkan kenaikan titik didih dan interaksinya dengan fasa diam (Leba, 2017).

Komponen utama pada kromatografi gas terdiri atas :

1. Sistem Gas Pembawa (*Carrier Gas System*)

Fasa gerak pada kromatografi gas disebut gas pembawa. Gas pembawa yang digunakan harus bersifat inert, kering dan bebas dari oksigen. Gas pembawa yang biasa digunakan adalah helium (He), argon (Ar), nitrogen (N) dan hidrogen (H). Pemilihan gas pembawa dalam kromatografi gas sangat bergantung pada jenis fasa diam serta jenis detektor yang digunakan. Kemurnian gas pembawa yang digunakan paling tidak berada pada tingkat kemurnian 99,99% (Leba, 2017).

2. Sistem Injeksi Sampel

Sistem injektor umumnya berupa gerbang yang berhubungan dengan kolom melalui suatu sekat yang disebut *septum*. Gerbang injeksi dilengkapi dengan suatu sistem pemanas (*vaporization chamber*) dengan tujuan agar sampel yang diinjeksi dapat segera menjadi uap yang akan dibawa ke dalam kolom oleh gas pembawa. Temperatur pada sistem pemanas biasanya sekitar 50 °C lebih tinggi dari titik didih komponen volatil dari sampel (Leba, 2017).

3. Kolom

Kolom merupakan jantungnya kromatografi gas dimana pemisahan komponen terjadi. Isi kolom berupa padatan pendukung dari fasa diam yang berfungsi untuk mengikat fasa diam tersebut. padatan atau *diatomite* adalah tanah diatom yang telah dipanaskan atau dikeringkan (Sastrohamidjojo, 1991).

4. Detektor

Detektor merupakan perangkat yang diletakan pada ujung kolom tempat keluar fasa gerak (gas pembawa yang membawa komponen hasil pemisahan). Detektor pada kromatografi adalah suatu sensor elektronik yang berfungsi mengubah sinyal gas pembawa dan komponen-komponen di dalamnya menjadi sinyal elektronik. Detektor yang biasa digunakan dalam kromatografi gas yaitu FID (*flame ionization detector*) dan TCD (*thermal conductivity detector*) (Gandjar dan Rohman, 2007).

3.6.2. Spektrometri massa

Menurut Dachriyanus (2004) spektrometri massa pada umumnya digunakan untuk :

1. Menentukan massa suatu molekul
2. Menentukan rumus molekul dengan menggunakan Spektrum Massa Beresolusi Tinggi (*High Resolution Mass Spectra*)
3. Mengetahui informasi dari struktur dengan melihat pola fragmentasinya.

Menurut Dachriyanus (2004) spektrometri massa bekerja melalui empat tahap yaitu :

1. Ionisasi

Molekul diionisasi dengan cara membuang satu atau lebih elektron sehingga memberikan muatan positif. Ada beberapa cara untuk membuang elektron dari suatu molekul, salah satunya adalah dengan cara menembak dengan elektron lain yang berkecepatan tinggi. Metode ini disebut dengan metode *Electron impact* (EI).

Sampel yang sudah dalam bentuk uap akan dilewatkan pada ruang ionisasi. Partikel sampel (atom atau molekul) akan ditembak dengan elektron sehingga elektron dari partikel akan lepas dan memberikan ion positif. Ion yang bermuatan positif akan disorong melewati mesin oleh penolak ion (*ion repeller*) berupa plat logam yang sedikit bermuatan positif.

2. Akselerasi

Ion yang terbentuk akan diakselerasi sehingga seluruhnya mempunyai energi kinetik yang sama. Ion positif akan ditolak dari ruang ionisasi dan seluruh ion diakselerasikan menjadi sinar ion yang terfokus dan tajam.

3. Defleksi

Ion didefleksikan (dibelokan) oleh medan magnet sesuai dengan massanya. Semakin ringan massa maka akan semakin terdefleksikan. Besarnya defleksi juga tergantung pada berapa besar muatan positif pada ion atau dengan kata lain tergantung pada berapa elektron yang lepas.

4. Deteksi

Ion yang melewati mesin akan dideteksi secara elektrik. Ion yang melewati mesin dan sampai pada detektor.

Dalam spektrometri massa, molekul-molekul organik ditembak dengan berkas elektron dan diubah menjadi ion-ion bermuatan positif bertenaga tinggi (ion-ion molekular atau ion-ion induk) yang dapat dipecah menjadi ion-ion yang lebih kecil (ion-ion pecahan atau ion-ion anak) lepasnya elektron dari molekul menghasilkan radikal kation dan proses ini dapat dinyatakan dengan $M \rightarrow M^+$. Ion-ion molekular, ion-ion pecahan dan ion-ion radikal pecahan dipisahkan oleh pembelokan dalam medan magnet yang dapat berubah sesuai dengan massa dan muatannya, serta menimbulkan arus (arus ion) pada kolektor sebanding dengan limpahan relatif. Spektrum massa adalah grafik antara kelimpahan relatif fragmen bermuatan positif lawan perbandingan massa/muatan (m/z) (Sastrohamidjojo, 1991).

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Alat dan Bahan

4.1.1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah alat-alat gelas kaca laboratorium (IWAKI PYREX) berupa gelas beker, gelas ukur, labu ukur, pipet ukur, erlenmeyer, dan piknometer. Spatula, sendok sungsung, propipet, kaca arloji, pengaduk kaca, tabung reaksi, rak tabung reaksi, serta seperangkat alat destilasi uap-air, *analytical balance digital* (Ohaus), *refractometer digital* (Abbe 315 RS), *hotplate magnetic stirrer* (Cimarec), *pHmeter digital* (ATC), *Gas Chromatography-Mass Spectroscopy* (Shimadzu QP 2010).

Peralatan uji antibakteri diantaranya jarum ose, cawan petri steril (*labware charuzu*), mikropipet (*eppendorf research plus*), tip kuning dan rak tip mikropipet (*eppendorf*), *vortex* (*heidolph*), *universal oven* (*mommert un 55*), *autoclave* (*hirayama hiclave hve-50*), *automatic colony counter* (*interscience*).

4.1.2. Bahan

Bahan yang digunakan, antara lain kemangi dari daerah Karanganyar (Jawa Tengah), akuades, Na₂SO₄ anhidrat p.a (Merck), KOH pelet p.a (Merck), asam stearat p.a (Merck), *Sodium Lauryl Sulfat / SLS* (Merck), *Carboxymethyl Cellulose / CMC* (Sigma), *Mueller Hinton Agar / MHA* (Oxoid), minyak zaitun, *aluminium foil*, *plastic wrap* dan kertas pH universal (Merck).

4.2. Prosedur Penelitian

4.2.1. Determinasi tanaman kemangi

Penelitian diawali dengan proses determinasi tanaman kemangi yang berasal dari Karanganyar, Jawa Tengah. Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

4.2.2. Penyulingan minyak kemangi

Proses penyulingan minyak atsiri dilakukan di Laboratorium Minyak Atsiri program studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta. Metode penyulingan yang dipilih adalah metode destilasi uap-air dikarenakan metode tersebut mempunyai keuntungan uap yang dihasilkan berpenetrasi secara merata pada tanaman, waktu penyulingan singkat dan jumlah rendemen yang dihasilkan lebih banyak. Proses penyulingan dilakukan selama 2-3 jam dengan berat bahan sejumlah 3 Kg. Bahan sebelumnya telah disortir dan dijemur dianginkan selama setengah hari. Pada proses penyulingan dimana tanaman dimasukkan dalam dandang yang telah berisi air, antara tanaman dan air dibatasi saringan berlubang. Kemudian uap yang keluar dialirkan melewati sistem pendingin, uap berubah menjadi cairan (kondensat). Cairan yang sesungguhnya merupakan campuran air dan minyak itu akan menetes di ujung pipa dan ditampung dalam wadah berupa separator. Selanjutnya, dilakukan proses pemisahan sehingga diperoleh minyak atsiri murni (SNI, 2014). Minyak atsiri yang diperoleh ditampung dan ditambahkan Na_2SO_4 anhidrat untuk mengikat sisa air dalam minyak. Stok minyak atsiri disimpan pada botol kaca gelap.

4.2.3. Uji fisik minyak kemangi

Uji fisik minyak berupa uji bau, warna, berat jenis dan indeks bias. Uji bau dan warna dilakukan dengan pengamatan secara langsung. Uji berat jenis menggunakan alat berupa piknometer dengan membandingkan berat jenis antara air dengan minyak kemangi. Uji indeks bias minyak kemangi menggunakan alat *refractometer digital* (Abbe 315 RS).

4.2.4. Karakterisasi minyak kemangi

Karakterisasi atau uji komponen kimia minyak kemangi menggunakan instrumen *Gas Chromatography-Mass Spectroscopy* / GC-MS (Shimadzu QP 2010) di Laboratorium Terpadu, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia.

4.2.5. Pembuatan sabun cair minyak kemangi

Pembuatan sabun cair dengan metode *semi boiled process* yaitu dengan bantuan pemanasan. Sejumlah 15 mL minyak zaitun dipanaskan pada temperatur 50-60 °C dalam gelas beker hingga mendidih, dicampurkan 8 mL KOH 40% secara sedikit demi sedikit disertai pengadukan hingga terbentuk sabun pasta. Ditambah 0,5 g CMC yang sebelumnya dikembangkan dengan akuades panas, kemudian campuran dihomogenkan. Ditambah 0,25 g asam stearat, dihomogenkan campuran. Ditambahkan sejumlah 0,5 g SLS kemudian ditambahkan akuades hingga 100 mL. Campuran dihomogenkan dengan pengadukan hingga terbentuk sabun cair. Penambahan minyak kemangi pada sediaan sabun cair dengan variasi konsentrasi yaitu 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%.

4.2.6. Formulasi sabun cair minyak kemangi

Formulasi sabun cair minyak kemangi dengan variasi konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% disajikan pada **Tabel 2** :

Tabel 2. Formula sediaan sabun cair

Bahan	FN	F1	F2	F3	F4
Minyak Kemangi (%)	-	2,5	5	7,5	10
Minyak Zaitun (mL)	15	15	15	15	15
KOH 40% (mL)	8	8	8	8	8
CMC (g)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Asam stearat (g)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
SLS (g)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Akuades ad. (mL)	100	100	100	100	100

4.2.7. Evaluasi mutu sabun cair minyak kemangi

1. Uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan pengamatan secara langsung terhadap bau, warna dan bentuk dari sediaan sabun cair minyak kemangi.

2. Uji pH

Uji pH digunakan alat pH meter digital (ATC) pada semua variasi konsentrasi sediaan sabun cair minyak kemangi dengan tiga kali pengulangan. Alat pH meter sebelumnya dikalibrasi dengan larutan Buffer pH 4, 7, dan 10.

Larutan Buffer pH 4 mewakili pH larutan bersifat asam, pH 7 mewakili pH larutan bersifat netral dan pH 10 mewakili pH larutan bersifat basa.

3. Uji berat jenis

Uji berat jenis digunakan piknometer dengan ditimbang. Piknometer kering dan bersih dimasukan air, rendam piknometer pada air es hingga temperatur 25 °C. Piknometer diangkat dan ditimbang, perlakuan diulangi dengan semua sediaan sabun cair minyak kemangi sebagai pengganti air.

4. Uji tinggi dan stabilitas busa

Uji tinggi busa dilakukan dengan menggunakan tabung reaksi berskala. Dimasukan 1 g sediaan sabun cair dan 10 mL akuades dan digojog selama 30 detik setelah itu diamkan selama 1, 2, 3, 4, dan 5 menit dan diukur tinggi busa yang terbentuk disetiap menit.

4.2.8. Uji antibakteri sabun cair minyak kemangi

1. Sterilisasi alat

Sterilisasi alat-alat dan media ditujukan agar terhindar dari mikroorganisme yang dapat mempengaruhi penelitian. Proses sterilisasi alat gelas menggunakan oven selama 170 °C selama 1 jam dan sterilisasi bahan menggunakan alat autoklaf selama 15 menit pada temperatur 121 °C. Jarum ose dibakar diatas api langsung menggunakan bunsen.

2. Pembuatan suspensi bakteri uji

Diambil sebanyak 1 ose bakteri uji *Escherichia coli* ATCC 35128 hasil biakan agar miring dengan jarum ose steril. Disuspensikan ke dalam tabung reaksi berisi 5 mL NaCl 0,9%. Di *vortex* hingga diperoleh kekeruhan yang sama dengan standar larutan *Mc. Farland* 1×10^8 CFU/mL.

3. Pembuatan media agar MHA

Timbang sejumlah 0,8 g *Mueller Hinton Agar* (MHA) dan dilarutkan dengan 20 mL akuades panas. Dipanaskan hingga mendidih kemudian sterilisasi dengan autoklaf selama 15 menit pada temperatur 121 °C. Sejumlah 250 μ L suspensi bakteri uji dimasukan ke dalam media MHA diratakan, kemudian media dituang pada cawan petri steril dan didinginkan hingga padat.

4. Uji aktivitas antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi sumuran. Dibuat sumuran pada media MHA yang telah padat. Pada setiap sumuran diisi dengan sediaan sabun cair konsentrasi 2.5%, 5%, 7,5%, 10% dan sabun komersil Dettol sebagai kontrol positif, sediaan sabun cair tanpa penambahan minyak atsiri sebagai kontrol negatif, serta minyak atsiri kemangi sebanyak 20-25 μ L dengan mikropipet. Cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada temperatur 37 °C.

5. Pengamatan dan pengukuran zona hambat

Pengamatan dan pengukuran zona hambat dilakukan setelah masa inkubasi 1x24 jam. Zona hambat ditunjukkan dengan zona bening yang terbentuk disekitar sumuran. Pengukuran diameter zona hambat menggunakan alat *automatic colony counter*.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Determinasi Tanaman

Penelitian yang berjudul formulasi dan uji antibakteri sediaan sabun cair minyak kemangi (*Ocimum Basilicum*) terhadap bakteri *Escherichia Coli* diawali dengan tahap determinasi tanaman kemangi di Laboratorium Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Determinasi tanaman dalam penelitian ini bertujuan untuk memastikan bahwa tanaman yang digunakan benar tanaman kemangi sehingga menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan penelitian dan untuk mengidentifikasi nama atau jenis kemangi yang digunakan secara spesifik. Determinasi merupakan suatu proses penentuan nama atau jenis dari tumbuhan secara spesifik, umumnya dilakukan dengan cara pengelompokan tumbuhan berdasarkan banyaknya perbedaan dan persamaan dengan tumbuhan yang sudah diketahui, sehingga dapat disusun berdasarkan takson-takson tumbuhan menurut suatu hierarki.

Hasil determinasi tanaman kemangi asal Karanganyar, Jawa Tengah, menunjukkan bahwa tanaman tersebut benar tanaman kemangi dengan jenis *Ocimum basilicum* forma *citratum* Back. yang merupakan suku dari *Lamiaceae*. Data determinasi tanaman dilampirkan pada Lampiran 1.

5.2. Penyulingan Minyak Kemangi

Tahapan kedua adalah penyulingan minyak atsiri dari tanaman kemangi yang dilakukan di Laboratorium Minyak Atsiri program studi Kimia, Universitas Islam Indonesia. Metode penyulingan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode destilasi uap-air dan bahan yang digunakan berupa kemangi dengan proses pengeringan. Metode destilasi uap-air mempunyai keuntungan diantaranya uap yang dihasilkan akan berpenetrasi secara merata ke dalam tanaman sehingga waktu penyulingan yang dibutuhkan cukup singkat, rendemen yang dihasilkan cukup besar dan bahan saat penyulingan tidak mudah gosong.

Kemangi yang akan disuling terlebih dahulu dijemur-dianginkan selama satu setengah hari hingga didapatkan kemangi kering berwarna kecoklatan.

Penjemuran dengan cara dianginkan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam tanaman kemangi. Pada prosesnya penjemuran dengan cara dianginkan tanaman dimasukan pada jaring kemudian dijemur namun tidak kontak secara langsung dengan sinar matahari, hal tersebut dilakukan untuk menghindari tanaman kemangi gosong.

Pada penelitian dandang diisi air dan diletakan ansang sebagai pembatas air dengan kemangi yang akan disuling. Penggunaan ansang berfungsi sebagai pemisah antara bahan dengan air, sehingga bahan tidak mudah gosong. Ansang merupakan pembatas yang mempunyai lubang-lubang kecil dipermukaannya. Proses penyulingan dilakukan selama 2-3 jam dengan berat bahan kemangi sebesar 3 Kg. Uap-air hasil pemanasan mengekstraksi komponen dalam kemangi dengan merusak dinding sel dari tanaman kemangi, sehingga minyak akan menguap keluar bersama uap-air kemudian masuk pada sistem pendingin. Pada sistem pendingin campuran minyak dan uap-air akan terkondensasi menjadi cairan dan turun menuju penampungan sementara berupa separator. Pendingin yang digunakan berupa kondensor lurus dan kondensor bola, fungsi kedua jenis kondensor tersebut agar sistem pendinginan menjadi lebih optimal dengan memperlambat waktu pendinginan dan memperbesar luas permukaan kontak uap pada pendingin.

Campuran minyak dan air dalam separator dinamakan kondensat. Campuran ini dengan sendirinya akan terpisah dikarenakan perbedaan massa jenis antara air dengan minyak. Minyak kemangi dipisahkan dan ditampung dalam gelas beker kemudian ditambahkan Na_2SO_4 anhidrat dengan tujuan mengikat sisa air pada minyak. Minyak kemangi disimpan dalam botol kaca gelap untuk menghindari oksidasi karena sinar matahari dan ditutup rapat untuk menghindari minyak menguap. Hasil penyulingan didapatkan minyak kemangi dengan volume 8,6 mL dan persen rendemen 0,0025% dari berat bahan 3 Kg. Data perhitungan persen rendemen dilampirkan pada Lampiran 2.

5.3. Uji Fisik Minyak Kemangi

Uji fisik pada minyak kemangi hasil dari penyulingan meliputi beberapa parameter uji yaitu warna, bau, berat jenis dan indeks bias. Hasil uji fisik minyak

kemangi dibandingkan dengan standar minyak basil (*Ocimum basilicum*) yang ditetapkan oleh *Essential Oil Association* (EOA). Di Indonesia sendiri beberapa jenis dari minyak atsiri sudah mempunyai standar nasional yang dapat dijadikan pembandingan terhadap kualitas dan tingkat kemurnian minyak atsiri, namun untuk minyak kemangi sendiri belum ada standar yang ditetapkan oleh SNI. Maka hasil penelitian dibandingkan dengan standar minyak basil yang masih mempunyai kedekatan jenis tanaman. Tanaman kemangi mempunyai kedekatan dengan tanaman basil hal ini dapat dilihat dimana keduanya yang mempunyai genus *Ocimum* dan spesies *Ocimum basilicum*. **Tabel 3** menunjukkan hasil uji fisik pada minyak kemangi.

Tabel 3. Hasil uji fisik minyak kemangi

Parameter Uji	Hasil Penelitian	EOA <i>Standard Oil of Basil</i> (<i>Ocimum basilicum</i>) (Peter, 2011)
Warna	Kuning muda	Kuning muda
Bau	Khas Kemangi	-
Berat jenis	0,8744 g/ml	0,952-0,973 g/mL
Indeks bias	1,4831	1,5120-1,5190

Pada uji warna dan bau dilakukan secara langsung dengan panca indra. Warna dari minyak kemangi yang diperoleh yaitu kuning muda dan mempunyai bau kemangi yang khas, sedangkan minyak basil yang mempunyai warna kuning muda dan mempunyai bau yang pedas. Minyak kemangi mempunyai tampilan warna yang sama dengan minyak basil.



Gambar 8. Minyak kemangi hasil penyulingan

Pada minyak atsiri, berat jenis merupakan salah satu parameter yang penting terhadap kualitas dan tingkat kemurnian minyak atsiri. Pengujian berat jenis minyak kemangi pada penelitian ini digunakan alat piknometer dengan

membandingkan berat minyak kemangi terhadap berat air dengan volume yang sama dan pada suhu tertentu. Pada penelitian ini hasil pengukuran berat jenis minyak kemangi adalah 0,8744 g/mL. Nilai tersebut jika dibandingkan dengan minyak basil, nilai berat jenis yang diperoleh tidak sesuai dengan *range* berat jenis minyak basil yang berkisar antara 0,952-0,973 g/mL.

Indeks bias seperti halnya berat jenis, digunakan untuk mengukur kualitas dan kemurnian dari minyak atsiri. Indeks bias merupakan perbandingan antara kecepatan cahaya dalam udara dengan kecepatan cahaya dalam suatu zat. Proses pengukuran indeks bias minyak kemangi dilakukan dengan alat refraktometer. Refraktometer berprinsip pada pembiasan cahaya terhadap dua macam media pada kerapatan yang berbeda. Perbedaan kerapatan tersebut menyebabkan terjadinya pembiasan atau perubahan arah sinar. Hasil pengukuran indeks bias minyak kemangi pada penelitian diperoleh nilai sebesar 1,4831. Pada minyak basil standar indeks bias yang ditetapkan adalah 1,5120-1,5190. Indeks bias minyak kemangi hasil penelitian ini tidak sesuai dengan *range* dari minyak basil.

Tabel 4. Hasil penelitian uji fisik minyak kemangi

Parameter Uji	Hasil Penelitian	Fajarini dan Murrukmihadi (2015) (Simplisia kering)	Pramono, Joko (2014) (Simplisia basah)
Warna	Kuning muda	Kuning jernih	-
Bau	Khas Kemangi	Khas Kemangi	-
Berat jenis	0,8744 g/mL	0,8694 g/ML	0,9292 g/mL
Indeks bias	1,4831	1,5117	1,4880

Tabel 4 menunjukkan hasil penelitian Fajarini dan Murrukmihadi (2015) dengan metode yang sama yaitu destilasi uap-air dengan perlakuan bahan uji yang dikeringkan. Minyak kemangi yang didapatkan mempunyai warna kuning jernih dengan bau khas kemangi, nilai berat jenis minyak kemangi adalah 0,8694 g/mL dan indeks bias sebesar 1,5117. Pada penelitian Pramono (2014) dengan metode destilasi uap-air dan bahan uji tanpa perlakuan, minyak kemangi yang didapatkan mempunyai berat jenis 0,9292 g/mL dan indeks bias sebesar 1,4880. Dilihat dari kedua penelitian tersebut, hasil penelitian mempunyai kedekatan nilai berat jenis dimana didapatkan 0,8744 g/mL dan indeks bias 1,4831. Namun jika

dibandingkan dengan standar minyak basil, kedua penelitian tersebut mempunyai nilai berat jenis dan indeks bias tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan.

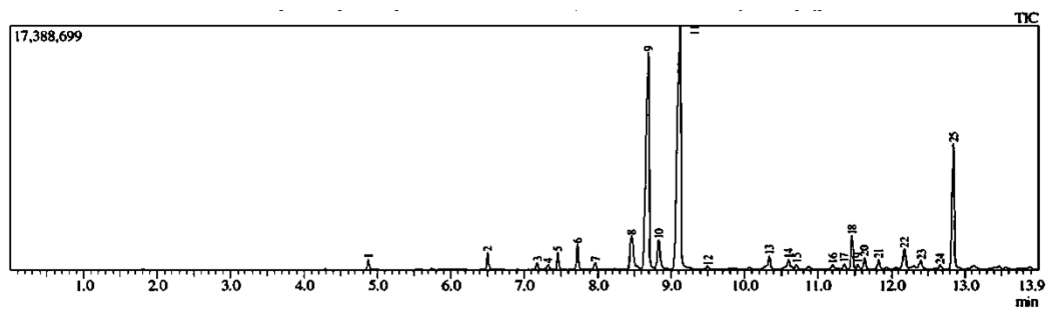
Nilai berat jenis sering dihubungkan dengan fraksi berat komponen-komponen yang terkandung dalam minyak atsiri. Semakin besar fraksi berat yang terkandung dalam minyak atsiri, maka semakin besar pula nilai berat jenisnya. Berat jenis dapat dipengaruhi oleh ukuran bahan dan lama proses penyulingan. Penetrasi uap pada bahan berukuran kecil akan lebih mudah dikarenakan jaringannya lebih terbuka sehingga uap panas yang kontak dengan minyak lebih banyak. Hal tersebut mengakibatkan komponen fraksi berat minyak lebih mudah dan cepat teruapkan. Pada bahan berukuran besar uap panas yang kontak lebih sedikit sehingga komponen fraksi berat minyak sukar dan lama teruapkan.

Nilai indeks bias dapat dipengaruhi oleh komponen yang terkandung dalam minyak atsiri, seperti halnya pada berat jenis. Semakin banyak komponen yang mempunyai rantai panjang atau komponen dengan gugus oksigen, maka kerapatan medium minyak atsiri akan semakin bertambah sehingga lebih sukar dalam membiaskan cahaya. Indeks bias juga dapat dipengaruhi oleh kadar air dalam minyak atsiri, dimana semakin banyak kandungan air dalam minyak atsiri maka akan semakin kecil nilai indeks biasnya. Hal ini dikarenakan air lebih mudah dalam membiaskan cahaya.

5.4. Karakterisasi Minyak Kemangi

Karakterisasi minyak kemangi bertujuan untuk mengetahui komponen kimia penyusun minyak kemangi. Karakterisasi dalam penelitian ini menggunakan instrument GC-MS yang merupakan gabungan dua instrumen yaitu kromatografi gas yang berfungsi untuk pemisahan komponen-komponen dalam suatu campuran dan spektrometri massa yang berfungsi pendeteksi molekul penyusun melalui pengukuran massa. Secara umum mekanisme kerja kedua instrumen yaitu proses pemisahan oleh kromatografi gas menghasilkan puncak-puncak pada kromatogram yang diterima oleh detektor spektrometri massa dalam bentuk molekul. Molekul ditembak dengan berkas elektron dari sumber elektron dan diubah menjadi ion-ion bermuatan positif bertenaga tinggi yang kemudian dibelokkan, hingga terdeteksi berdasarkan massanya dalam spektrum massa.

Hasil analisis kromatografi gas-spektrometri massa minyak kemangi berupa kromatogram dan spektrum massa. Pada penelitian ini hasil analisis minyak kemangi dengan menggunakan GC-MS disajikan pada **Gambar 10**. Secara lengkap hasil analisis GC-MS massa dilampirkan pada Lampiran 3.



Gambar 9. Kromatogram minyak kemangi

Berdasarkan **Gambar 9** dapat diketahui pada kromatogram minyak kemangi terdiri dari dua puluh lima puncak, dimana setiap puncak tersebut mewakili senyawa yang terkandung pada minyak kemangi. Puncak-puncak yang teridentifikasi pada kromatogram menunjukkan terdapat dua puluh lima komponen senyawa penyusun dari minyak kemangi. Nama-nama komponen senyawa penyusun minyak kemangi tersebut ditampilkan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Komponen senyawa penyusun minyak kemangi

Puncak	Waktu Retensi	Persentase Area (%)	Nama Senyawa
1	4,875	0,69	6-Metil-5-heptena-2-on
2	6,504	1,20	Linalool
3	7,173	0,52	Z-Sitral
4	7,325	0,33	1-Sikloheksena-1-asetaldehida
5	7,457	1,29	<i>trans-p-Mentha-1(7),8-dien-2-ol</i>
6	7,724	1,98	<i>trans</i> -Karen, 4,5-Epoksi
7	7,963	0,64	beta-Fensil alkohol
8	8,463	4,25	Nerol
9	8,689	27,81	<i>cis</i> -Sitral
10	8,828	3,28	Nerol
11	9,123	36,35	<i>trans</i> -Sitral
12	9,493	0,22	<i>Myrtanylacetate</i>
13	10,336	0,74	Neril asetat
14	10,599	0,46	Linalil asetat

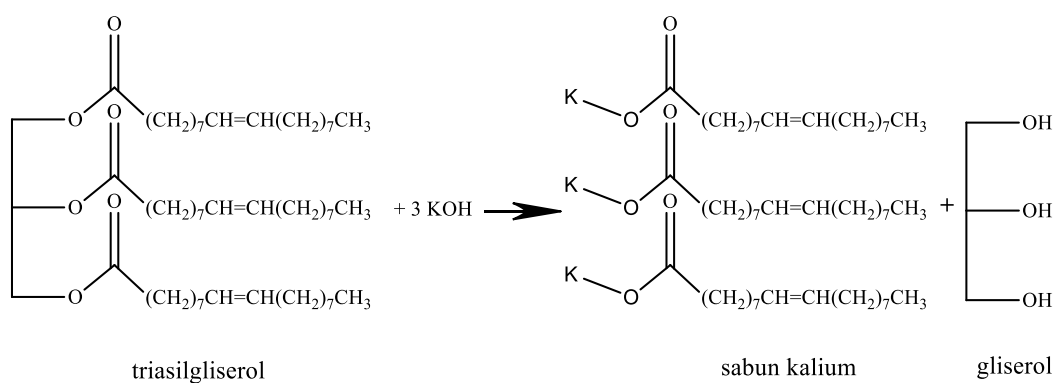
15	10,705	0,32	alfa-Kopaen
16	11,203	0,29	alfa-Gurjunen
17	11,361	0,36	trans-Kariofilen
18	11,462	2,70	alfa-Bergamoten
19	11,545	0,39	beta-Seskuifelandren
20	11,633	0,90	beta-Farnesen
21	11,829	0,75	alfa-Humulena
22	12,181	2,06	Germakren D
23	12,400	0,75	beta-Bisabolen
24	12,664	0,28	delta-Kadinena
25	12,843	11,43	alfa-Humulena

Dilihat pada **Tabel 5** menunjukkan tiga puncak dengan kelimpahan tertinggi yaitu puncak 11, 9 dan 25. Puncak 11 mempunyai persentase area 36,35% yang merupakan kelimpahan tertinggi dari komponen penyusun minyak kemangi, hal ini menunjukkan bahwa senyawa dengan puncak tertinggi merupakan senyawa dominan. Puncak 6 dengan persentase area sebesar 27,81% dan puncak 25 persentase area sebesar 11,43% yang merupakan kelimpahan tertinggi kedua dan ketiga. Hasil yang sama ditunjukkan pada penelitian Fajarini dan Murrumihadi (2015) komponen minyak atsiri kemangi mengandung senyawa Z-Sitral 45,53%, E-Sitral 45,57 % dan linalool 3,64% sebagai senyawa dominan.

5.5. Pembuatan Sabun Cair Minyak Kemangi

Sabun cair dibuat dengan metode *semi boiled process* yaitu pada proses pembuatannya menggunakan bantuan pemanasan yang bertujuan untuk mempercepat terjadinya reaksi saponifikasi. Pada penelitian ini pembuatan sabun cair menggunakan bantuan pemanasan dengan suhu 50-60 °C. Proses diawali dengan mencampurkan bahan dasar pembuatan sabun yaitu minyak zaitun dan KOH. Minyak zaitun dipanaskan dan dicampurkan KOH 40% sedikit demi sedikit disertai pengadukan hingga terbentuk pasta sabun. Faktor pengadukan pada pembuatan sabun cair ini bertujuan agar sabun tercampur dengan sempurna dan juga mempercepat reaksi saponifikasi. Pembuatan sabun keras menggunakan alkali berupa NaOH, sedangkan KOH umumnya digunakan untuk pembuatan sabun cair karena bersifat sedikit lebih larut dalam air dibandingkan dengan

NaOH. Proses pencampuran antara minyak zaitun dan KOH hingga dihasilkan sabun merupakan reaksi saponifikasi. Minyak zaitun terdiri atas triasilgliserol (trigliserida atau lemak) yang mengandung sejumlah asam lemak bebas. Asam lemak utama pada minyak zaitun meliputi asam oleat, asam linoleat, asam palmitat, dan asam stearat. Triasilgliserol sendiri umumnya tersusun atas tiga asam lemak dan pada minyak zaitun yang paling umum adalah triagliserol oleat-oleat-oleat, dimana kandungan asam oleat dalam minyak zaitun berkisar 80%. Reaksi saponifikasi minyak zaitun dengan KOH dapat dilihat pada **Gambar 10**.



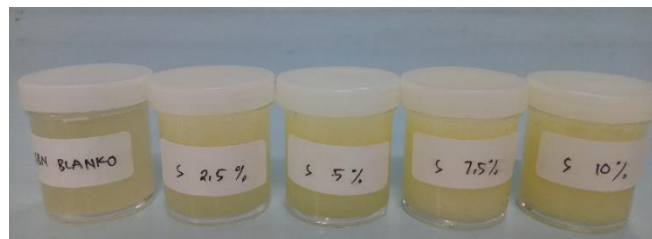
Gambar 10. Reaksi saponifikasi

Tahapan selanjutnya yaitu penambahan *carboxymethyl cellulose* (CMC) pada pasta sabun, yang sebelumnya CMC telah dikembangkan dalam akuades panas. Penambahan CMC berfungsi sebagai pengemulsi yang dapat memberikan kekentalan pada sabun cair, dikarenakan bahan pengemulsi sendiri mempunyai sifat mencegah partikel terpisah dari emulsi dan juga berfungsi sebagai pengisi untuk mengisi massa sabun. Penambahan asam stearat, penambahan ini berfungsi sebagai pengental sabun, penstabil busa dan busa yang dihasilkan lebih lembut. Penambahan *sodium lauryl sulfate* (SLS) yang berfungsi sebagai surfaktan dan juga berfungsi sebagai pembentuk busa. Terakhir penambahan akuades hingga volume 100 mL.

Penambahan bahan aktif alami berupa minyak kemangi dilakukan dengan variasi konsentrasi minyak kemangi yaitu 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%. Pembuatan sabun cair minyak kemangi konsentrasi 2,5% dilakukan dengan mencampurkan 10 mL sediaan sabun cair dasar dengan 0,25 mL minyak kemangi, kemudian

dihomogenkan dengan pengadukan. Pekerjaan diulangi pada konsentrasi 5%, 7,5% dan 10%. Pada proses penambahan minyak kemangi ke dalam sediaan sabun cair tidak ada perubahan yang signifikan hanya saja terjadi perubahan warna pada sediaan sabun cair dari putih menjadi warna kuning dan perubahan bau sediaan sabun cair menjadi bau minyak kemangi.

5.6. Evaluasi Mutu Sabun Cair Minyak Kemangi



Gambar 11. Sabun cair minyak kemangi

Evaluasi mutu sediaan sabun cair minyak kemangi yang telah dibuat bertujuan untuk mengetahui mutu sediaan sabun cair apakah sudah sesuai atau tidak dengan standar sabun cair yang ditetapkan oleh SNI (Standar Nasional Indonesia). Evaluasi mutu sediaan sabun cair pada penelitian meliputi parameter uji organoleptik, uji pH, uji berat jenis, dan uji tinggi busa.

Uji organoleptik bertujuan untuk mengetahui tampilan fisik sediaan sabun cair meliputi: bau, warna dan bentuk. Berdasarkan standar yang ditetapkan SNI 06-4085-1996 untuk sabun mandi cair, standar uji organoleptik sabun cair yaitu mempunyai bau, warna yang khas, dan mempunyai bentuk cair. Pada **Tabel 6** disajikan hasil uji organoleptik sediaan sabun cair minyak kemangi.

Tabel 6. Hasil uji organoleptik sabun cair minyak kemangi

Sampel	Bau	Warna	Bentuk
FN	-	putih	agak kental
F1	khas kemangi	kuning	kental
F2	khas kemangi	kuning	kental
F3	khas kemangi	kuning	Cair
F4	khas kemangi	kuning	Cair

Hasil penelitian sediaan sabun cair minyak kemangi mempunyai bau khas minyak kemangi disetiap variasi konsentrasi, sedangkan pada sabun cair dasar

tidak mempunyai bau. Hal ini dikarenakan adanya penambahan minyak kemangi pada sediaan sabun cair. Pada sediaan sabun cair dasar tidak mempunyai bau yang khas dikarenakan tidak ada penambahan minyak kemangi. Sediaan sabun cair minyak kemangi mempunyai warna kuning pada setiap konsentrasinya, warna ini dihasilkan setelah adanya penambahan minyak kemangi pada sediaan sabun cair. Pada sediaan sabun cair dasar tanpa penambahan minyak kemangi mempunyai warna putih. Sediaan sabun cair minyak kemangi mempunyai bentuk kental pada konsentrasi 2,5% dan 5% dan berbentuk cair pada konsentrasi 7,5% dan 10% setelah adanya penambahan minyak kemangi. Pada sediaan sabun cair dasar tanpa penambahan minyak kemangi mempunyai bentuk agak kental. Berdasarkan hasil yang diperoleh, sediaan sabun cair minyak kemangi mempunyai kekhasan sendiri setelah adanya penambahan minyak kemangi. Hasil tersebut dikatakan telah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh SNI. Perhitungan konsentrasi sediaan sabun cair minyak kemangi dilampirkan pada Lampiran 4.

Uji pH bertujuan untuk mengetahui derajat keasaman dari sediaan sabun cair minyak atsiri kemangi yang telah dibuat apakah sesuai atau tidak dengan standar pada SNI. Berdasarkan standar yang ditetapkan pada SNI 2588 : 2017 untuk sabun cair pembersih tangan nilai pH berkisar 4-10 dan pada SNI 06-4085-1996 untuk sabun mandi cair nilai pH berkisar 8-11. Uji pH merupakan salah satu syarat mutu yang sangat penting, dikarenakan penggunaan sediaan sabun cair akan kontak secara langsung pada kulit, sehingga dapat menimbulkan resiko iritasi apabila nilai pH tidak sesuai dengan pH kulit. Secara umum sabun cair mempunyai nilai pH yang cenderung basa, hal ini dikarenakan bahan dasar pembuatan sabun cair adalah KOH dengan lemak atau minyak yang mempunyai nilai pH diatas pH netral ($\text{pH} = 7$).

Kulit merupakan selimut yang melindungi tubuh. Pada kulit terdapat lapisan yang dinamakan *acid mantle*, yaitu suatu lapisan dengan nilai keasaman berkisar antara 4,5-6,5. *Acid mantle* mempunyai fungsi sebagai mekanisme pertahanan pertama pada kulit manusia terhadap mikroorganisme yang dapat membahayakan kulit. Menurut Trianggono dan Latifah (2007) terdapat tiga fungsi pokok *acid mantel* yaitu sebagai penyangga yang akan berusaha menetralsir

bahan kimia yang bersifat terlalu asam maupun terlalu basa, dengan sifat asamnya membunuh atau menghambat pertumbuhan dari mikroorganisme yang membahayakan kulit, dan sifat lembabnya mencegah kekeringan pada kulit. Oleh karena itu sabun dengan nilai basa yang tinggi dapat menyebabkan kulit kering dikarenakan pH kulit meningkat sehingga dapat membunuh mikroorganisme baik pada kulit. Sabun yang baik adalah sabun yang mempunyai nilai pH mendekati pH kulit dan sesuai dengan standar yang ditetapkan pada SNI.

Pengujian derajat keasaman atau pH pada penelitian menggunakan alat pH meter yang terlebih dahulu dikalibrasi. Kalibrasi alat bertujuan untuk mendapatkan nilai pH yang tepat, kalibrasi alat pH meter dilakukan dengan cara membersihkan elektroda dengan akuades kemudian dikeringkan menggunakan tisu. Selanjutnya elektroda dicelupkan pada larutan *buffer* pH 4, dan diamkan hingga nilai menunjukkan angka 4, apabila nilai tidak menunjukkan angka 4 maka *setting* alat hingga menunjukkan angka tepat 4. Angkat elektroda dan bersihkan dengan akuades lalu keringkan dengan tisu. Pekerjaan diulangi pada *buffer* pH 7 dan 10. Penggunaan larutan *buffer* dengan nilai pH berbeda dikarenakan nilai pH 4 mewakili pH larutan yang bersifat asam, nilai pH 7 mewakili pH larutan yang bersifat netral dan nilai pH 10 mewakili pH larutan yang bersifat basa. Perlakuan kalibrasi pun dimulai dari konsentrasi rendah yaitu pH 4 kemudian 7 dan 10 secara berurutan, hal ini dilakukan untuk menghindari kontaminasi larutan yang mempunyai konsentrasi lebih tinggi, oleh karena itu kalibrasi dimulai dengan konsentrasi rendah terlebih dahulu.

Cara kerja uji pH sama seperti saat kalibrasi alat, elektroda dibersihkan dengan akuades kemudian dikeringkan dengan tisu lalu di celupkan pada larutan sediaan sabun cair yang telah dibuat. Pengukuran dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali disetiap konsentrasi larutan sediaan sabun minyak kemangi untuk memaksimalkan ketepatan nilai pH dan data pengujian dianalisis secara statistik dengan ANOVA *one-way*. Hasil analisis statistik ANOVA *one way* uji pH dilampirkan pada Lampiran 5.

Tabel 7. Hasil uji pH sabun cair minyak kemangi

Sampel	U1	U2	U3	Rata-Rata \pm SD
FN	9,9	10	10	$9,97 \pm 0,0577$
F1	9,8	9,8	9,8	$9,80 \pm 0,0000$
F2	9,6	9,7	9,7	$9,67 \pm 0,0577$
F3	9,5	9,6	9,6	$9,57 \pm 0,0577$
F4	9,4	9,5	9,5	$9,47 \pm 0,0577$

Tabel 7 menunjukkan rata-rata nilai pH pada sediaan sabun cair minyak kemangi konsentrasi 2,5% sebesar $9,80 \pm 0,0000$, konsentrasi 5% sebesar $9,67 \pm 0,0577$, konsentrasi 7,5% sebesar $9,57 \pm 0,0577$ dan konsentrasi 10% sebesar $9,47 \pm 0,0577$. Nilai pH yang diperoleh pada setiap variasi konsentrasi sediaan sabun cair kemangi telah sesuai dengan standar yang ditetapkan SNI, begitupun dengan sediaan sabun cair dasar tanpa penambahan minyak kemangi dengan nilai pH $9,97 \pm 0,0577$. Data hasil uji pH dianalisis secara statistik dengan menggunakan metode ANOVA *one-way* diperoleh nilai *p-value* $< 0,05$ hal ini diartikan data penelitian signifikan terdapat pengaruh dari penambahan konsentrasi minyak kemangi terhadap nilai pH yang dihasilkan. Dimana nilai pH semakin turun ketika konsentrasi minyak kemangi yang ditambahkan pada sediaan sabun cair semakin tinggi, nilai pH untuk minyak kemangi sendiri adalah 3,3.

Uji berat jenis bertujuan untuk mengetahui massa dari sediaan sabun cair minyak kemangi yang telah dibuat apakah sesuai atau tidak dengan standar pada SNI. Berdasarkan pada SNI 06-4085-1996 standar berat jenis sabun cair yaitu berkisar antara 1,01-1,10 g/mL. Menurut Martin (1990) berat jenis merupakan perbandingan massa dari suatu zat terhadap massa sejumlah volume air yang sama pada temperatur tertentu. Pengujian berat jenis dilakukan menggunakan alat piknometer 10 mL dengan termometer. Perkerjaan dimulai dengan membersihkan piknometer dengan akuades kemudian dikeringkan. Piknometer kosong ditimbang sebagai berat awal piknometer. Piknometer diisi akuades lalu didinginkan dalam air es hingga suhu 25° C lalu ditimbang, sebagai berat piknometer dan air. Piknometer dikeringkan kembali kemudian diisi dengan sediaan sabun cair

didinginkan dalam air es hingga suhu 25 °C lalu ditimbang sebagai berat piknometer dan sampel.

Tabel 8. Hasil uji berat jenis sabun cair minyak kemangi

Sampel	Berat jenis (g/mL)
FN	1,0113
F1	1,0052
F2	1,0157
F3	1,0281
F4	1,0310

Hasil pengujian berat jenis pada **Tabel 8** berat jenis pada sediaan sabun cair minyak kemangi konsentrasi 2,5% sebesar 1,0052 g/mL, 5% sebesar 1,0157 g/mL, 7,5% sebesar 1,0281 g/mL, konsentrasi 10% sebesar 1,0310 g/mL dan sabun cair dasar mempunyai berat jenis sebesar 1,0113 g/mL. Nilai yang diperoleh pada penelitian untuk berat jenis sediaan sabun cair konsentrasi 5%, 7,5%, 10% dan sabun cair dasar telah sesuai dengan standar SNI, namun berat jenis dari sediaan sabun cair konsentrasi 2,5% tidak sesuai dengan SNI dimana nilai berat jenis lebih kecil dari standar yang telah ditetapkan.

Nilai berat jenis sendiri dapat dipengaruhi oleh bahan penyusunnya, oleh karena itu pengujian berat jenis dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh bahan-bahan yang digunakan dalam formulasi sabun cair terhadap berat jenis sabun cair yang dihasilkan. Jika dilihat nilai berat jenis diperoleh pada sediaan sabun cair minyak kemangi meningkat seiring dengan penambahan minyak kemangi. Hal ini dapat diartikan bahwa penambahan minyak kemangi memberikan pengaruh pada berat jenis sediaan sabun cair tersebut. Perhitungan berat jenis dilampirkan pada Lampiran 6.

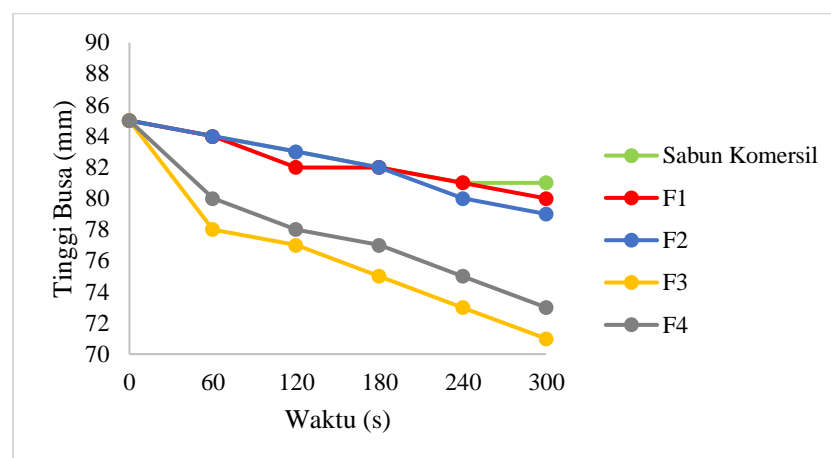
Busa sabun merupakan salah satu daya tarik dari sabun. Pengujian tinggi dan stabilitas busa dilakukan dengan cara membandingkan antara kontrol positif yaitu sabun komersil dengan sabun cair minyak kemangi. membandingkan tinggi busa dengan kontrol positif (sabun komersil) dikarenakan untuk uji tinggi busa tidak ada standar yang ditetapkan oleh SNI. Sediaan sabun cair minyak kemangi dan sabun komersil terdapat surfaktan *sodium lauryl sulfat* yang berfungsi

sebagai pembentuk dan penstabil busa pada sabun. Pengujian dilakukan menggunakan tabung berskala, sediaan sabun cair yang dilarutkan dalam akuades digojok konstan selama 30 detik kemudian diukur tinggi busa yang dihasilkan setiap menit hingga menit kelima. Hasil pengukuran tinggi dan stabilitas busa ditunjukkan pada **Tabel 9** dan **Gambar 12**.

Tabel 9. Hasil uji tinggi dan stabilitas busa sabun cair minyak kemangi

Sampel	Tinggi Busa (mm)						
	Waktu (s)	0	60	120	180	240	300
F1		85	84	82	82	81	80
F2		85	84	83	82	80	79
F3		85	78	77	75	73	71
F4		85	80	78	77	75	73
Sabun komersil		85	84	83	82	81	81

Berdasarkan **Tabel 9** hasil pengujian pada sabun komersil sebagai kontrol positif memiliki tinggi 81 mm setelah menit kelima dengan penurunan yang signifikan disetiap menitnya. Jika dibandingkan dengan sediaan sabun cair minyak kemangi, pada konsentrasi 7,5% dan 10% terjadi penurunan tinggi busa yang drastis atau dapat diartikan busa sabun cair pada konsentrasi tersebut kurang stabil dengan tinggi busa setelah menit kelima yaitu 71 mm dan 73 mm dibandingkan busa pada sabun komersil. Berbeda dengan busa sabun pada konsentrasi 2,5% dan 5%, busa yang dihasilkan cenderung lebih stabil dengan tinggi busa setelah menit kelima yaitu 80 mm dan 79 mm.



Gambar 12. Grafik tinggi dan stabilitas busa sabun cair minyak kemangi

Berdasarkan grafik pada **Gambar 12** persamaan linier sabun komersil yaitu $y = -0,0143x + 84,81$. Pada sediaan sabun cair minyak kemangi konsentrasi 2,5% dan 5% mempunyai persamaan linier $y = -0,0162x + 84,762$ dan $y = -0,0205x + 85,238$. Nilai *slope* menunjukkan besarnya perubahan tinggi busa terhadap lama waktu. Pada konsentrasi 2,5% dan 5% nilai *slope* yang dihasilkan kecil dapat diartikan kedua konsentrasi ini cenderung mempunyai busa yang stabil. Sedangkan pada konsentrasi 7,5% dan 10% mempunyai persamaan linier $y = -0,0414x + 82,714$ dan $y = -0,0362x + 83,429$. Nilai *slope* yang dihasilkan lebih besar dari nilai *slope* sabun komersil, dapat diartikan kedua konsentrasi ini cenderung mempunyai busa sabun yang tidak stabil.

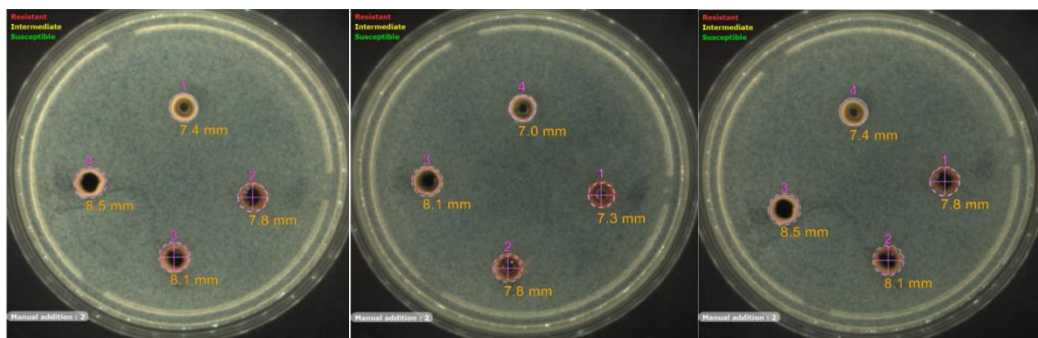
5.7. Uji Antibakteri Sabun Cair Minyak Kemangi

Uji antibakteri pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri minyak kemangi terhadap bakteri *Escherichia coli* dalam sediaan sabun cair. Pengujian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Indonesia. Uji antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi dengan cara sumuran dan bakteri *Escherichia coli* ATCC (*American Type Culture Collection*).

Alat-alat dan bahan yang akan digunakan terlebih dahulu disterilisasi. Alat-alat gelas disterilisasi menggunakan oven selama 1 jam pada suhu 170 °C dan bahan disterilisasi menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121 °C. Sterilisasi jarum ose digunakan pembakaran secara langsung dengan bunsen. Proses sterilisasi bertujuan untuk menghindari alat-alat dan bahan yang akan digunakan terkontaminasi oleh mikroorganisme yang dapat mempengaruhi penelitian. Pembuatan suspensi bakteri uji yaitu bakteri *Escherichia coli* hasil biakan agar miring NA yaitu, sebanyak satu ose bakteri uji disuspensikan dalam tabung reaksi yang berisi larutan NaCl 0,9%. Larutan suspensi bakteri dibandingkan kekeruhan larutan dengan standar larutan *Mc. Farland* 1×10^8 CFU/mL. Tahapan selanjutnya yaitu pembuatan media agar menggunakan MHA (*Mueller Hinton Agar*). Pembuatan media MHA dengan cara melarutkan media MHA dengan menggunakan akuades panas dalam erlenmeyer dengan bantuan

pemanasan. Penggunaan media MHA pada penelitian dikarenakan media MHA mempunyai kelebihan yaitu semua bakteri dapat tumbuh karena media ini bukan merupakan media selektif.

Sejumlah 250 μ L suspensi bakteri *Escherichia coli* diinjeksikan pada media MHA, diratakan kemudian dituangkan pada cawan petri. Pada setiap cawan petri media yang telah padat dibuat sumuran. Pada penelitian ini sumuran diisi dengan sabun komersil sebagai kontrol positif, sediaan sabun cair tanpa penambahan minyak kemangi sebagai kontrol negatif, dan sediaan sabun cair minyak kemangi dengan variasi konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5%, 10% serta minyak kemangi sendiri. Cawan petri diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Proses inkubasi dilakukan pada suhu 37 °C karena suhu tersebut suhu optimum untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Menurut Sutiknowati (2016) bakteri *Escherichia coli* dapat tumbuh pada suhu 20-50 °C dengan suhu optimum 37 °C. Pengukuran zona hambat dilakukan dengan bantuan alat yaitu *colony counter*. Hasil pengukuran zona hambat pada sediaan sabun cair minyak kemangi ditunjukkan pada **Gambar 13** dan **Tabel 10**.



Gambar 13. Hasil uji antibakteri sabun cair minyak kemangi

Gambar 13 menunjukkan pengujian antibakteri dilakukan pada cawan petri yang berisi empat variasi konsentrasi minyak kemangi dengan pengulangan sebanyak tiga kali. Pada sediaan sabun cair minyak kemangi konsentrasi 2,5% diperoleh rata-rata zona hambat sebesar $7,27 \pm 0,2309$ mm, konsentrasi 5% diperoleh rata-rata sebesar $7,63 \pm 0,2887$ mm, konsentrasi 7,5% diperoleh rata-rata sebesar $8,37 \pm 0,2309$ mm, konsentrasi 10% diperoleh sebesar $8,37 \pm 0,2309$ mm.

Tabel 10. Hasil uji antibakteri sabun cair minyak kemangi

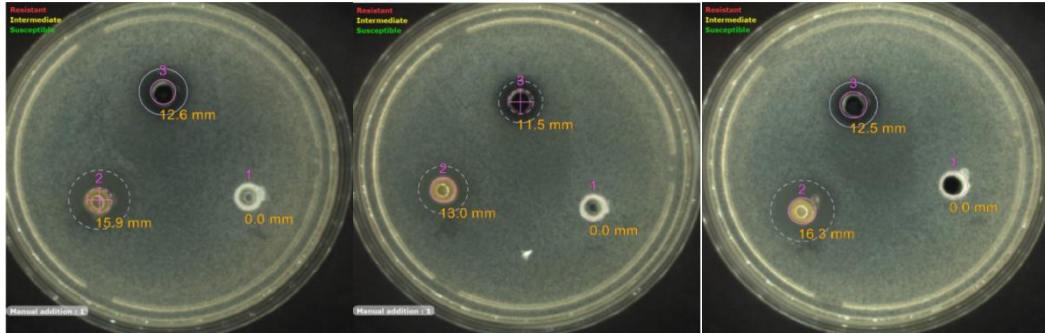
Sampel	Zona Hambat (mm)				Kategori antibakteri
	U1	U2	U3	Rata-rata \pm SD	
F1	7,4	7,0	7,4	7,27 \pm 0,2309	Sedang
F2	7,8	7,3	7,8	7,63 \pm 0,2887	Sedang
F3	8,1	7,8	8,1	8,00 \pm 0,1732	Sedang
F4	8,5	8,1	8,5	8,37 \pm 0,2309	Sedang

Menurut Davis dan Stout (1971) terdapat empat kategori kekuatan daya antibakteri berdasarkan zona hambat yang dihasilkan yaitu kategori sangat kuat dengan zona hambat ≥ 20 mm, kategori kuat dengan zona hambat berkisar antara 10-20 mm, kategori sedang dengan zona hambat berkisar antara 5-10 mm dan kategori lemah dengan zona hambat ≤ 5 mm. Kekuatan daya antibakteri keempat sediaan sabun cair minyak kemangi terhadap bakteri *Escherichia coli* dikategorikan pada kategori sedang (5-10 mm). Dilihat dari zona hambat yang dihasilkan berkisar antara 7 mm hingga 8,5 mm.

Zona hambat hasil uji antibakteri sediaan sabun cair minyak kemangi terhadap bakteri *Escherichia coli* dianalisis secara statistik dengan menggunakan metode ANOVA *one-way* diperoleh nilai *p-value* $< 0,05$ diartikan data penelitian signifikan terdapat pengaruh dari penambahan konsentrasi minyak kemangi terhadap zona hambat yang dihasilkan. Dimana zona hambat semakin besar ketika konsentrasi minyak kemangi yang ditambahkan pada sediaan sabun cair semakin tinggi. Sebagai contoh konsentrasi 2,5% (minyak kemangi 0,25 mL) diperoleh zona hambat dengan rata-rata sebesar 7,27 mm sedangkan pada konsentrasi 10% (minyak kemangi 1 mL) diperoleh zona hambat dengan rata-rata sebesar 8,37 mm. Analisis statistik ANOVA *one way* uji antibakteri sediaan sabun cair minyak kemangi dilampirkan pada Lampiran 7.

Brooks *et al.* (2007) menjelaskan zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri akan semakin besar ketika semakin tinggi konsentrasi yang ditambahkan. Perbedaan zona hambat pada setiap konsentrasi disebabkan perbedaan besar bahan aktif yang terkandung dalam konsentrasi tersebut. Semakin besar

konsentrasi maka semakin besar pula bahan aktif yang terkandung sehingga zona hambat yang dihasilkan semakin besar.



Gambar 14. Hasil uji antibakteri KN, KP dan minyak kemangi

Gambar 14 dan **Tabel 11** menunjukkan hasil pengujian antibakteri pada kontrol positif (KP), kontrol negatif (KN) dan minyak kemangi. Pada kontrol positif yang merupakan sabun komersil diperoleh zona hambat sebesar 12,6 mm, 11,5 mm dan 12,5 mm yang dikategorikan kekuatan antibakteri kuat. Pada kontrol negatif berupa sediaan sabun cair dasar tanpa ada penambahan minyak kemangi, tidak dihasilkan zona hambat. Hal ini diartikan tidak ada aktivitas antibakteri dalam sediaan sabun cair tersebut disebabkan tidak adanya bahan aktif yang berfungsi sebagai agen antibakteri. Hasil uji antibakteri minyak kemangi sendiri diperoleh zona hambat sebesar 15,9 mm, 13 mm dan 16,3 mm yang dikategorikan kekuatan antibakteri kuat.

Tabel 11. Hasil uji antibakteri KP, KN, dan minyak kemangi

Sampel	Zona Hambat (mm)				Kategori antibakteri
	U1	U2	U3	Rata-rata \pm SD	
Kontrol Positif	12,6	11,5	12,5	12,2 \pm 0,6083	kuat
Kontrol Negatif	0	0	0	0 \pm 0,0000	tidak ada
Minyak Kemangi	15,9	13	16,3	15,07 \pm 1,8009	kuat

Pada penelitian dibuktikan bahwa keempat konsentrasi sediaan sabun cair minyak kemangi mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*, meskipun zona hambat yang dihasilkan tidak sebesar pada kontrol positif ataupun minyak kemangi murni. Rata-rata zona hambat keempat konsentrasi sediaan sabun cair minyak kemangi berkisar antara 7-8,5 mm, sedangkan kontrol

positif mempunyai rata-rata zona hambat yaitu $12,2 \pm 0,6083$ mm dan minyak atsiri sebesar $15,07 \pm 1,8009$ mm. Hal ini dapat terjadi karena volume konsentrasi minyak kemangi yang tidak sama dalam sediaan sabun cair dengan minyak kemangi murni, dimana dalam sediaan hanya digunakan 0,25 mL, 0,5 mL, 0,75 mL dan 1 mL. Oleh karena itu disetiap penurunan volume konsentrasi minyak kemangi dapat menurunkan daya antibakteri yang ditunjukkan dengan penurunan diameter zona hambat.

Minyak kemangi dipercaya mempunyai aktivitas antibakteri, pada penelitian ini telah dibuktikan bahwa benar minyak kemangi mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* baik dalam bentuk minyak kemangi murni maupun dalam bentuk sediaan sabun cair. Hasil penelitian menunjukkan minyak kemangi mengandung dua puluh lima komponen senyawa penyusun dengan senyawa dominan yaitu sitral. Sitral sendiri merupakan suatu asiklik monoterpenoid aldehyd yang sering hadir dalam bentuk dua isomerik yaitu *trans*-sitral dan *cis*-sitral. Sitral sebagai senyawa dominan memiliki peran dalam memberikan aktivitas antibakteri melalui mekanisme antibakteri. Menurut Shi *et al.* (2016) sitral mempunyai mekanisme antibakteri yang dapat menyebabkan perubahan morfologi pada membran sel dan dinding sel bakteri, memberikan efek perubahan konsentrasi ATP dan menyebabkan terjadinya hiperpolarisasi membran sel serta pengurangan pH sitoplasma. Sedangkan menurut Pratiwi (2008) senyawa aldehyd mempunyai mekanisme antibakteri dengan cara menginaktivasi protein yaitu membentuk ikatan silang kovalen dengan beberapa gugus fungsional organik pada protein seperti $-NH_2$, $-OH$, $-COOH$, dan $-SH$.

Mekanisme antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri atau membunuh bakteri bervariasi namun umumnya dengan mengakibatkan perubahan makromolekul pada bakteri seperti kerusakan pada membran sel, menginaktivasi protein dan kerusakan pada asam nukleat (Kadarohman 2011). Minyak atsiri mempunyai sifat hidrofobik dimana sifat ini memungkinkan minyak atsiri untuk menjadi penyekat lipid dalam membran sel bakteri dan mitokondria. Gangguan struktur ini menyebabkan menjadi lebih permeabel, sehingga hilangnya ion dan komponen dalam sel ini dapat menyebabkan kematian pada sel bakteri.

Golongan terpenoid yang mempunyai aktivitas antibakteri selain sitral dalam minyak kemangi yaitu linalool dan nerol. Menurut Dorman and Deans (2000) linalool, geraniol dan nerol yang merupakan golongan terpenoid alkohol mempunyai aktivitas antibakteri. Terpenoid alkohol dapat menghambat aktivitas pertumbuhan bakteri yaitu melalui mekanisme denaturasi protein bakteri. Senyawa linalool juga disebutkan dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak membran sel dari bakteri (Nidha dkk., 2017).

Penggunaan bahan aktif alami sebagai antibakteri pada produk sabun dipasaran masih tergolong kecil, sabun dipasaran umumnya mengandung bahan aktif antibakteri yang berasal dari bahan kimia seperti *Triclosan*. *Triclosan* merupakan salah satu antiseptik yang bersifat sebagai agen antibakteri dan agen antijamur yang banyak ditemukan pada produk seperti sabun, pasta gigi, obat kumur, deodoran, deterjen, pembersih peralatan bedah bahkan pada kosmetik, dan mainan untuk mencegah pertumbuhan dari mikroba. Namun penggunaan *triclosan* dalam jangka panjang berpotensi menimbulkan masalah lingkungan. Maka dari itu perlu dikembangkan lebih dalam mengenai bahan alam yang mempunyai potensi sebagai antibakteri seperti tanaman kemangi, sebagai bahan aktif alami untuk dijadikan campuran pada sebuah sediaan seperti sabun cair.

Tabel 12. Evaluasi sabun cair minyak kemangi

Sampel	Bau	Warna	Bentuk	Ph	Berat jenis (g/mL)	Tinggi busa (mm)
FN	-	Putih	agak kental	$9,97 \pm 0,0577$	1,0113	81
F1	kemangi	Kuning	kental	$9,80 \pm 0,0000$	1,0052	80
F2	kemangi	Kuning	kental	$9,67 \pm 0,0577$	1,0157	79
F3	kemangi	Kuning	cair	$9,57 \pm 0,0577$	1,0310	71
F4	kemangi	Kuning	cair	$9,47 \pm 0,0577$	1,0281	73

Berdasarkan evaluasi mutu sabun cair minyak kemangi pada penelitian berupa uji organoleptik, pH, berat jenis dan tinggi dan stabilitas busa. Ditunjukkan pada **Tabel 12**. Formula terbaik yaitu pada sabun cair minyak kemangi konsentrasi 5%. Dimana sabun cair minyak kemangi konsentrasi 5% telah memenuhi syarat standar sabun cair yang ditetapkan oleh SNI. Sediaan sabun cair ini mempunyai tampilan yang telah memenuhi syarat organoleptik. kemudian

dengan nilai pH rata-rata $9,67 \pm 0,0577$ telah memenuhi standar SNI 2588 : 2017 untuk sabun cair pembersih tangan 4-10 dan pada SNI 06-4085-1996 untuk sabun mandi cair 8-11. Berat jenis sediaan sabun cair 1,10157 g/mL telah memenuhi standar SNI 06-4085-1996 untuk sabun mandi cair 1,01-1,10 g/mL. Tinggi busa 80 mm setelah 5 menit yang diartikan tinggi dan stabilitas busa cenderung stabil. Sabun cair minyak kemangi konsentrasi 5% mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan zona hambat yang dihasilkan $8,00 \pm 0,1732$ mm yang dikategorikan kekuatan antibakteri sedang.

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan :

1. Komposisi senyawa kimia minyak kemangi berdasarkan analisis GC-MS diperoleh dua puluh lima senyawa, tiga komponen utama berupa E-Sitral 36,35%, Z-Sitral 27,81% dan α -Humulen 11,43%.
2. Sediaan sabun cair minyak kemangi dibuat menggunakan metode *semi boiled process* dengan formula berupa minyak zaitun, KOH 40%, CMC (*Carboxymethyl cellulose*), asam stearat, SLS (*Sodium Lauryl Sulfate*), akuades dan minyak kemangi variasi konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%.
3. Uji antibakteri minyak dan sediaan sabun cair minyak kemangi terhadap bakteri *Escherichia coli*, pada minyak kemangi diperoleh rata-rata diameter zona hambat $15,07 \pm 1,8009$ mm yang dikategorikan daya antibakteri kuat. Pada sediaan sabun cair minyak kemangi diperoleh rata-rata diameter zona hambat untuk konsentrasi 2,5% sebesar $7,27 \pm 0,2309$ mm, konsentrasi 5% sebesar $7,63 \pm 0,2887$ mm, konsentrasi 7,5% sebesar $8,00 \pm 0,1732$ mm dan konsentrasi 10% $8,37 \pm 0,2309$ mm. Keempat variasi konsentrasi dikategorikan daya antibakteri sedang.
4. Evaluasi mutu sediaan sabun cair minyak kemangi untuk keempat variasi konsentrasi terhadap beberapa uji telah sesuai dengan standar SNI. Namun formula terbaik dari evaluasi mutu sabun cair minyak kemangi yaitu konsentrasi 5% telah memenuhi syarat standar sabun cair yang telah ditetapkan oleh SNI.

6.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian maka saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya apabila sediaan sabun cair minyak kemangi ingin dijadikan produk yang dipasarkan maka diperlukan uji lanjutan seperti uji klinis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, Rasha Khalid., 2018, Volatile Oil Composition of *Ocimum basilicum* (Rehan) Leaf Extract and Antibacterial Activity Against Bacterial Pathogens in Sudan, *Elixir Biosciences*, 125 : 52306-52308.
- Abu, F.A., Yusriadi., Muhammad R.T., 2015, Formulasi Sediaan Saun Cair Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dan Uji Bakteri Terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus*, *GALENIKA Journal of Pharmacy*, 1(1) : 1-8.
- Aladekoyi, G., and Orungbemi, O.O., 2016, Comparative Studies of Physico-chemical Composition and Antibacterial Activities of Essential Oil Extracted from Medicinal Plants of Scent Leaves (*Ocimum basilicum* Lamiaceae and *Ocimum gratissimum* Lamiaceae), *Research Journal of Food and Nutrition*, 1(1) : 28-34.
- Al-Rubaye, A.F., Hameed, I.H., Kadhim, M.J., 2017, A Review : Uses of Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) Technique for Analysis of Bioactive Natural Compounds of Some Plants, *International Journal of Toxicological and Pharmacological Research*, 9(1) : 81-85.
- Barel, A.O., Paye, M., Maibach, H.I., 2009, *Handbook of Cosmetic Science and Technology*, Thrid Edition, Informa Healthcare USA Inc., New York.
- Bassolé, I.H.N., Aline Lamien-Meda., Balé B., Souleymane T., Chlodwig F., Johannes N., Roger C.N., and Mamoudou H.D, 2010, Composition and Antimicrobial Activities of *Lippia multiflora* Moldenke, *Mentha x piperita* L. and *Ocimum basilicum* L. Essential Oils and Their Major Monoterpene Alcohols Alone and in Combination, *Molecules*, 15 : 7825-7839.
- Beatovic, D., Krstic-Milošević, Dijana., Trifunovic, Snežana., Šiljegovic, Jovana., Glamoclija, Jasmina., Ristic, Mihailo and Slavica Jelacic., 2015, Chemical Composition, Antioxidant and Antimicrobial Activities of the Essential Oils of Twelve *Ocimum basilicum* L. Cultivars Grown in Serbia, *Records of Natural Products*, 9(1) : 62-75.
- Brooks, G.F., Karen C.C., and Janet S.B., 2007, *Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology*, McGraw Hill, New York.
- BSN, 1996, Sabun mandi cair, SNI 06-4085-1996, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- BSN, 2014, Alat penyuling minyak atsiri Bagian 1 : Sistem Kukus, SNI 8028-1:2014, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- BSN, 2017, Sabun cair pembersih tangan, SNI 2588:2017, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.

- Cahyani, Novita Maylia Eka., 2014, Daun Kemangi (*Ocimum cannum*) sebagai Alternatif Pembuatan Handsanitizier, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(2) : 136-142.
- Dachriyanus, 2004, *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*, Andalas University Press, Padang
- Davis, W.W and Stout, T.R., 1971, Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay, *Applied Microbiology*, 22(4) : 659-665.
- de Guzman C.C., and Siemonsma J.S., 1999, *PROSEA. Plant Resources of South-East Asia 13: Spices*, Backhuys Publishers, Leiden.
- Donnenberg, M.S., 2013, *Escherichia coli* Pathotypes and Principles of Pathogenesis, Second Edition, Elsevier, USA.
- Dorman, H.J.D., and Deans, S.G., 2000, Antimicrobial Agents for Plants Volatile Oils, *Journal of Applied Microbiology*.
- Dzen, Sjoekoer M., Santoso S Roekistiningsih, S Winarsih, Islam S Sumarno, AS Noorhamdani , 2003, *Bakteriologi Medik*, Penerbit Bayumedia, Malang.
- Fajarini, D.A., dan Murrukmihadi, M., 2015, Uji Aktivitas Repelan Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* (L.) f. *Citratum* Back) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* dalam Sediaan Lotion dan Uji Sifat Fisik Lotion, *Traditional Medicine Journal*, 20(2) : 91-97.
- Gandjar, I.G., dan Rohman, A., 2007. *Kimia Farmasi Analisis*, Penerbit Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Guenther, E., 1987, *The Essential Oils*, diterjemahkan oleh Ketaren, S., *Minyak Atsiri*, Jilid I, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Hardian, K., Ali, A., Yusmarini., 2014, Evaluasi Mutu Sabun Padat Transparan dari Minyak Goreng Bekas dengan Penambahan SLS (*Sodium Lauryl Sulfate*) dan Sukrosa, *Jom Faperta*, 1(2) : 1-11.
- Harnawi, T., 2004, Studi Pembuatan Sabun Cair dengan Bahan Baku Minyak Goreng Hasil Represeing, *Skripsi*, Fakultas Teknologi Pertanian, Univeritas Brawijaya, Malang.
- Hossain, M. Amzad., M. J. Kabir., S. M. Salehuddin., S. M. Mizanur Rahman., A. K. Das., Sandip Kumar Singha., Md. Khorshed Alam., and Atiqur Rahman., 2010, Antibacterial Properties of Essential Oils and Methanol Extracts of Sweet Basil *Ocimum basilicum* occurring in Bangladesh, *Pharmaceutical Biology*, 48 (5) : 504–511.
- Kadarohman, A., Dwiyaniti, G., Anggraeni, Y., Khumaisah, L.L., 2011, Komposisi Kimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Kemangi (*Ocimum americanum* L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Shigella sonnei*, dan *Samonella enteritidis*, *Berkala Penelitain Hayati*, 6 : 101-110.

- Kamikaze, D., 2002, Studi Awal Pembuatan Sabun Menggunakan Campuran Lemak Abdomen Sapi (Tallow) Dan Curd Susu Afkir, *Skripsi*, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ketaren, S., 1985, *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*, Penerbit Balai Pustaka, Jakarta.
- Leba, Maria A.U., 2017, *Buku Ajar Ekstraksi dan Real Kromatografi*, Penerbit Deepublish, Yogyakarta.
- Lertsatitthanakorn, P., Manwiwattanakun, K., Paengnakorn, N., Khunkitti, W., 2014, Antibacterial Activity of an Effective Essential Oil Formulated in Liquid Soap Against Skin Bacteria, *Chiang Mai Journal of Science*, 41(1) : 71-83.
- Mabrouk, S.T., 2005, *Making Usable, Quality Opaque or Transparent Soap*, *Journal of Chemical Education*, 82 (10) : 285-295.
- Martin, Alfred., 1990, *Farmasi Fisik*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Maryati, Ratna Sorayya Fauzia, Triastuti Rahayu., 2007, Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, 8(1) : 30-38.
- Moghaddam, A.M.D., Shayegh, J., Mikaili, P., and Shara, J.D., 2011, Antimicrobial Activity of Essential Oil Extract of *Ocimum basilicum* L. Leaves on a Variety of Pathogenic Bacteria, *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(15), 3453-3456.
- Murwani, Sri., Q Dahliatul., Amri I.A., 2017, Penyakit Bakterial pada Ternak Hewan Besar dan Unggas, Penerbit Universitas Brawijaya, Malang.
- Muthmainnah, Rahmi., Dwiwarso R., Tatang S.J., 2014, Formulasi Sabun Cair Berbahan Aktif Minyak Kemangi sebagai Antibakteri dan Pengujian terhadap *Staphylococcus aureus*, *Indonesian Journal of Chemical Research*, 1(1), 44-50.
- Nazaruddin, 1998, *Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah*, Penerbit PT. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nidha, A.A., Hadi, P., Farida, H., 2017, Efektivitas Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) sebagai Antiseptik untuk Higiene Tangan, *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 6(2) : 253-260.
- Orchard, Ane., vuuren, S.V., 2017, Commercial Essential Oils as Potential Antimicrobial to Treat Skin Diseases, *Hindawi Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1-92.
- Pelczar, M.J., and Chan, E.C.S., 1988, *Fundamental Principle of Bacteriology*, 5th Edition, diterjemahkan oleh Hadioetomo, R.S., Imas, T., Tjitrosomo,

- S.S., dan Angka, S. L., *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Peter, K.V., 2012, *Handbook of Herbs and Spices*, Woohed Publishing, Philadelphia, USA.
- Pramono, Joko., 2014, Pengaruh Minyak Atsiri Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Pada Aktivitas Eritromisin dan Trimetoprin-Sulfametoksazol Terhadap *Samonella typhi* Secara *In Vitro*, *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Pratiwi, S.T., 2008, *Mikrobiologi Farmasi*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Qisti, R., 2009, Sifat Kimia Sabun Transparan dengan Penambahan Madu pada Konsentrasi yang Berbeda, *Skripsi*, Fakultas Perternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rowe, R.C., Paul J. Sheskey, Siân C. Owen., 2006, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, Pharmaceutical Press, London.
- Rubiyanto,D., 2009, Isolasi dan Analisis Komponen Utama Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum citriodorum*) serta Pengujian Bioaktivitasnya Terhadap Belalang, *Jurnal LOGIKA*, 6(2).
- Sakkas, H., and Papadopoulou, C., 2017, Antimicrobial Activity of Basil, Oregano, and Thyme Essential Oils, *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 27(3) : 429-438.
- Sastrohamidjojo, H., 1991, *Kromatografi*, Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Sastrohamidjojo, H., 1991, *Spektroskopi*, Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Sastrohamidjojo, H., 2004, *Kimia Minyak Atsiri*, Penerbit Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Shi, Chou., Song, K., Zhang, X., Sun, Yi., Sui, Yeu., Chen, Y., Jia, Z., 2016, Antimicrobial Activity and Possible Mechanism of Action Citral Against *Cronobacter sazakii*, *PLOS ONE*, 1-12.
- Silverstein, R. M., Webster, F. X., 1998, *Spectrometric Identification of Organic Compound*, John Willey & Sons Inc., New York.
- Sohyun, Cho., Hiott L.M., Barrett J.B., McMillan E.A., House S.L., Humayoun S.B., Adams E.S., Jackson C.R., Frye J.G., 2018, Prevalence and characterization of *Escherichia coli* isolated from the Upper Oconee Watershed in Northeast Georgia, *PLOS ONE*, 13(5) : 1-15.
- Solikhah, Kusuma, S.B.W., Wijayati N., 2016, Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Batang dan Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.), *Indonesian Journal of Chemical Science*, 5(2) : 103-107.

- Susanto, L.R.D., Nuryanti, A., dan Wahyudi, I.A., 2013, Efek Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Sebagai Agen Penghambat Pembentukan Biofilm *Streptococcus Mutans*, *Insisiva Dental Journal*, 2(1): 38-44.
- Sutiknowati, L.I., 2016, Bioindikator Pencemar, Bakteri *Escherichia coli*, *Oseana*, 41(4) : 63-71.
- Tenover, F.C., 2006, Mechanisms of Anitimicrobial Resistance in Bacteria, *The American Journal of Medicine*, 119 : S3-S10.
- Thaweboon S dan Thaweboon B, 2009. In Vitro Antimicrobial Activity of *Ocimum americanum* L. Essential Oil Against Oral Microorganisms, *Southeast Asian J Trop Med Public Health*, 40(5) : 1025-1033.
- Trianggono, R.I., dan Latifah, F., 2007, *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*, Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Unnithan C.R., Dagnaw W., Undrala S., and Subban Ravi., 2013, Chemical Composition and Antibacterial activity of Essential oil of *Ocimum basilicum* of Northern Ethiopia, *International Research Journal of Biological Sciences*, 2(9) : 1-4.
- Widyasanti, Asri., dan Rohani, J.M., 2017, Pembuatan Sabun Padat Transparan Berbasis Minyak Zaitun dengan Penambahan Ekstrak Teh Putih, *Jural Penelitian Teh dan Kina*, 20(1) : 13-29.
- Winarno, F.G., 1984, *Kimia Pangan dan Gizi*, Penerbit Gramedia, Jakarta.
- Yamlean, P.V.Y., dan Widdhi Bodhi., 2017, Formulasi dan Uji Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *PHARMACON*, 6 (1) : 76-86.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Determinasi tanaman kemangi



UNIVERSITAS GADJAH MADA
FAKULTAS FARMASI

Sekip Utara, Yogyakarta 55281 Telp./Fax. +62 274 543120
http://farmasi.ugm.ac.id, E-mail: farmasi@ugm.ac.id

SURAT KETERANGAN

No.: 21.10/UN1/FFA/BF/PT/2019

Yth. Sdri. Hilda Fitria
NIM. 16612007
Fakultas MIPA UII
Yogyakarta

21 Oktober 2019

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi sampel yang Saudara kirimkan ke Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi UGM, adalah :


No.Pendaftaran	Jenis	Suku
142	<i>Ocimum basilicum</i> forma <i>citratum</i> Back.	Lamiaceae

Demikian, semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui
Dekan

Prof. Dr. Agung Endro Nugroho, M.Si., Apt

Ketua Departemen Biologi Farmasi


Dr. Indah Purwantini, M.Si., Apt.

Lampiran 2. Perhitungan persen rendemen minyak kemangi

1. Perhitungan Berat Jenis

Berat piknometer kosong	: 8,588 g
Berat piknometer + akuades	: 10,428 g
Bobot piknometer + minyak	: 10,197 g
ρ Air	: 1 g/mL

$$\begin{aligned}\rho \text{ Minyak Kemangi} &= \frac{(10,197 \text{ g} - 8,588 \text{ g})}{(10,428 \text{ g} - 8,588 \text{ g})} \times 1 \text{ g/mL} \\ &= 0,874 \text{ g/mL}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat Minyak Kemangi} &= \rho \text{ Minyak Kemangi} \times \text{Volume} \\ &= 0,847 \text{ g/mL} \times 8,6 \text{ mL} = 7,5164 \text{ g}\end{aligned}$$

2. Perhitungan Persen Rendemen

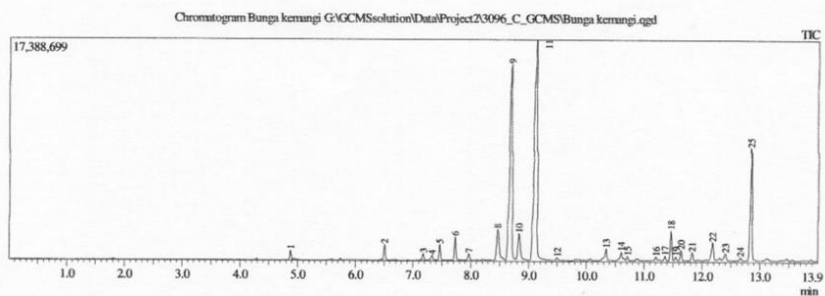
Berat Bahan	: 3 Kg = 3000 g
Berat Hasil	: 7,5164 g

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{7,5164 \text{ g}}{3000 \text{ g}} \times 100\% = 0,0025\%$$

Lampiran 3. Analisis GC-MS minyak kemangi

Laboratorium Terpadu Universitas Islam Indonesia Jl. Kaliurang Km 14,5 Sleman Yogyakarta Telp. (0274)895920 ext. 3044 email : lab.terpadu@uii.ac.id		Method
===== Analytical Line 1 =====		
[GC-2010]		
Column Oven Temp.	:60.0 °C	
Injection Temp.	:200.00 °C	
Injection Mode	:Split	
Flow Control Mode	:Pressure	
Pressure	:36.2 kPa	
Total Flow	:101.3 mL/min	
Column Flow	:0.75 mL/min	
Linear Velocity	:31.6 cm/sec	
Purge Flow	:3.0 mL/min	
Split Ratio	:130.0	
High Pressure Injection	:OFF	
Carrier Gas Saver	:OFF	
Splitter Hold	:OFF	
Oven Temp. Program		
Rate	Temperature(°C)	Hold Time(min)
-	60.0	0.00
10.00	200.0	0.00
< Ready Check Heat Unit >		
Column Oven	: Yes	
SPLI	: Yes	
MS	: Yes	
< Ready Check Detector(FTD) >		
< Ready Check Baseline Drift >		
< Ready Check Injection Flow >		
SPLI Carrier	: Yes	
SPLI Purge	: Yes	
< Ready Check APC Flow >		
< Ready Check Detector APC Flow >		
External Wait	:No	
Equilibrium Time	:1.0 min	
[GC Program]		
[GCMS-QP2010 SE]		
IonSourceTemp	:200.00 °C	
Interface Temp.	:250.00 °C	
Solvent Cut Time	:0.00 min	
Detector Gain Mode	:Relative to the Tuning Result	
Detector Gain	:+0.00 kV	
Threshold	:0	
[MS Table]		
-Group 1 - Event 1-		
Start Time	:0.00min	
End Time	:14.00min	
ACQ Mode	:Scan	
Event Time	:0.30sec	
Scan Speed	:1250	
Start m/z	:40.00	
End m/z	:400.00	
Sample Inlet Unit	:GC	
[MS Program]		
Use MS Program	:OFF	
Configuration Control		
<<Column>>		
Name :	Rtx-SMS	
Serial # :		
Thickness :	0.25um	
Length :	30.0m	
Inside Diameter :	0.25mm	
Max Usable Temp :	330°C	
Installation Date :	2019/08/01	

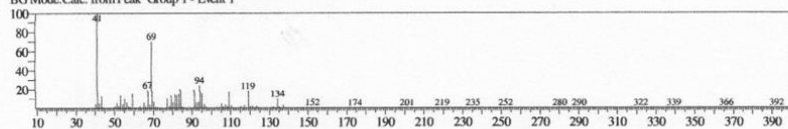
Sample Information
 Analyzed by : Admin
 Analyzed : 10/3/2019 9:49:54 AM
 Sample Name : Bunga kemangi
 Sample ID : 2
 Injection Volume : 0.10
 Data File : G:\GCMSolution\Data\Project2\3096_C_GCMS\Bunga kemangi.qgd
 Tuning File : C:\GCMSolution\System\Tune\1\ Agus 2019.qgt



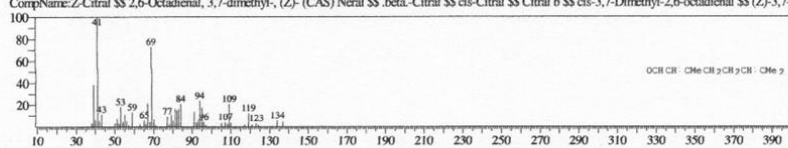
Peak#	R.Time	L.Time	F.Time	Area	Area%	Height
1	4.875	4.835	4.915	1196684	0.69	702308
2	6.504	6.470	6.560	2079611	1.20	1203796
3	7.173	7.140	7.220	903392	0.52	493310
4	7.325	7.290	7.365	572626	0.33	323094
5	7.457	7.415	7.510	2232265	1.29	1197596
6	7.724	7.680	7.785	3432708	1.98	1799041
7	7.963	7.920	8.015	1104354	0.64	520734
8	8.463	8.395	8.530	7375154	4.25	2406213
9	8.689	8.530	8.770	48258739	27.81	15379078
10	8.828	8.770	8.915	5698888	3.28	2025810
11	9.123	9.015	9.230	63084310	36.35	17222037
12	9.493	9.460	9.535	374255	0.22	198236
13	10.336	10.305	10.380	1289978	0.74	762808
14	10.599	10.565	10.630	803073	0.46	498614
15	10.705	10.670	10.750	550251	0.32	301062
16	11.203	11.165	11.240	501158	0.29	241782
17	11.361	11.325	11.410	625673	0.36	322840
18	11.462	11.410	11.510	4686519	2.70	2339817
19	11.545	11.510	11.585	670247	0.39	321089
20	11.633	11.585	11.680	1567797	0.90	899417
21	11.829	11.785	11.875	1308522	0.75	622815
22	12.181	12.115	12.235	3580608	2.06	1363979
23	12.400	12.350	12.455	1305683	0.75	534318
24	12.664	12.630	12.710	484421	0.28	251812
25	12.843	12.780	12.920	19837085	11.43	8859216
				173524001	100.00	60700822

<< Target >>

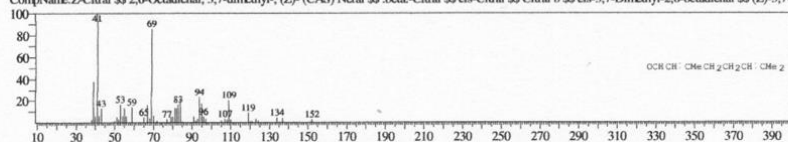
Line#:9 R-Time:8.690(Scan#:1739) MassPeaks:270
RawMode:Averaged 8.685-8.695(1738-1740) BasePeak:41.05(2646605)
BGMode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



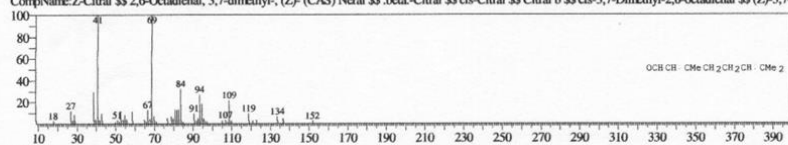
Hit#:1 Entry:40960 Library:WILEY7.LIB
SI:96 Formula:C10 H16 O CAS:106-26-3 MolWeight:152 RetIndex:0
CompName:Z-Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) Neral SS .beta.-Citral SS cis-Citral SS Citral b SS cis-3,7-Dimethyl-2,6-octadienal SS (Z)-3,7-



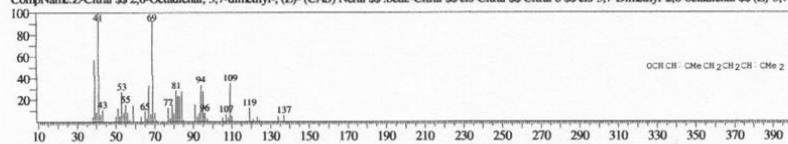
Hit#:2 Entry:40967 Library:WILEY7.LIB
SI:93 Formula:C10 H16 O CAS:106-26-3 MolWeight:152 RetIndex:0
CompName:Z-Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) Neral SS .beta.-Citral SS cis-Citral SS Citral b SS cis-3,7-Dimethyl-2,6-octadienal SS (Z)-3,7-



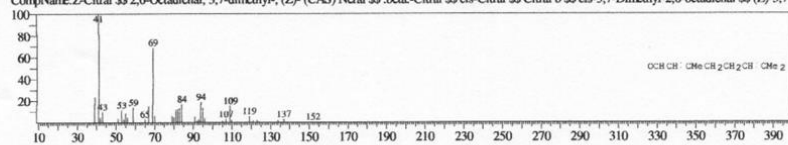
Hit#:3 Entry:40958 Library:WILEY7.LIB
SI:92 Formula:C10 H16 O CAS:106-26-3 MolWeight:152 RetIndex:0
CompName:Z-Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) Neral SS .beta.-Citral SS cis-Citral SS Citral b SS cis-3,7-Dimethyl-2,6-octadienal SS (Z)-3,7-



Hit#:4 Entry:40962 Library:WILEY7.LIB
SI:90 Formula:C10 H16 O CAS:106-26-3 MolWeight:152 RetIndex:0
CompName:Z-Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) Neral SS .beta.-Citral SS cis-Citral SS Citral b SS cis-3,7-Dimethyl-2,6-octadienal SS (Z)-3,7-

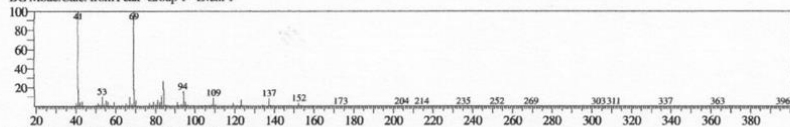


Hit#:5 Entry:40966 Library:WILEY7.LIB
SI:90 Formula:C10 H16 O CAS:106-26-3 MolWeight:152 RetIndex:0
CompName:Z-Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) Neral SS .beta.-Citral SS cis-Citral SS Citral b SS cis-3,7-Dimethyl-2,6-octadienal SS (Z)-3,7-



<<Target >>

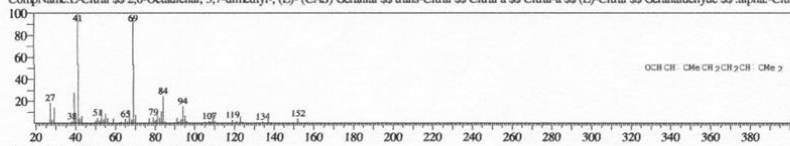
Line#:11 R.Time:9.125(Scan#:1826) MassPeaks:266
 RunMode:Averaged 9.120-9.130(1825-1827) BasePeak:41.05(4118519)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#:1 Entry:40943 Library:WILEY7.LIB

SI:97 Formula:C10H16O CAS:141-27-5 MolWeight:152 RetIndex:0

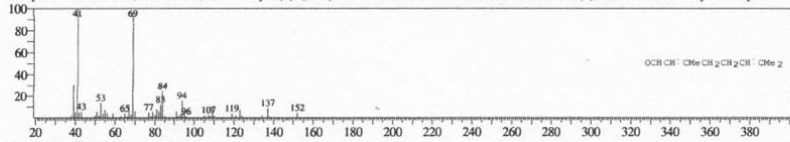
CompName:E-Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (E)- (CAS) Geranial SS trans-Citral SS Citral a SS Citral-a SS (E)-Citral SS Geranaldehyde SS .alpha.-Cit



Hit#:2 Entry:40948 Library:WILEY7.LIB

SI:97 Formula:C10H16O CAS:141-27-5 MolWeight:152 RetIndex:0

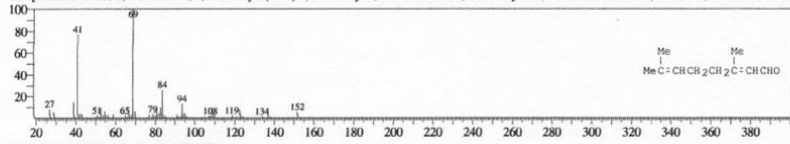
CompName:E-Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (E)- (CAS) Geranial SS trans-Citral SS Citral a SS Citral-a SS (E)-Citral SS Geranaldehyde SS .alpha.-Cit



Hit#:3 Entry:40970 Library:WILEY7.LIB

SI:96 Formula:C10H16O CAS:5392-40-5 MolWeight:152 RetIndex:0

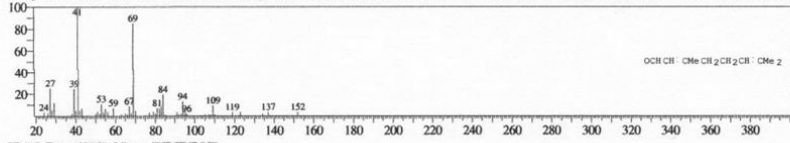
CompName:Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (CAS) 3,7-Dimethyl-2,6-octadienal SS 3,7-Dimethyl-1-2,6-octadienal SS Citral,c&t SS cis,trans-Citral SS G



Hit#:4 Entry:40957 Library:WILEY7.LIB

SI:96 Formula:C10H16O CAS:106-26-3 MolWeight:152 RetIndex:0

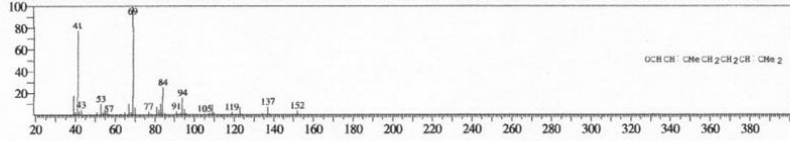
CompName:Z-Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) Neral SS .beta.-Citral SS cis-Citral SS Citral b SS cis-3,7-Dimethyl-2,6-octadienal SS (Z)-3,7-



Hit#:5 Entry:40968 Library:WILEY7.LIB

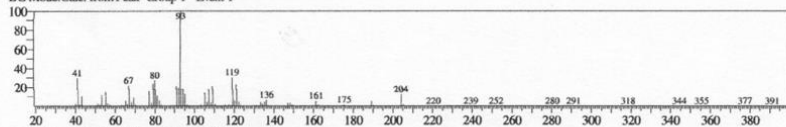
SI:95 Formula:C10H16O CAS:106-26-3 MolWeight:152 RetIndex:0

CompName:Z-Citral SS 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) Neral SS .beta.-Citral SS cis-Citral SS Citral b SS cis-3,7-Dimethyl-2,6-octadienal SS (Z)-3,7-

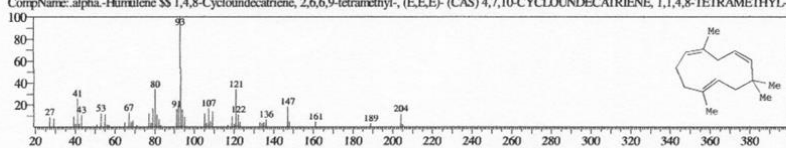


<<Target >>

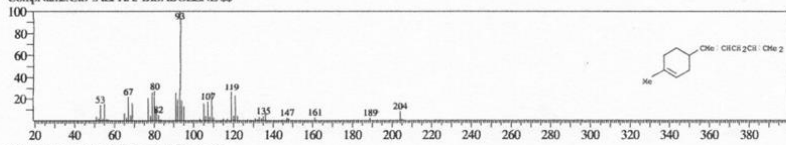
Line#:25 R.Time:12.845(Scan#:2570) MassPeak:290
 RunMode:Averaged 12.840-12.850(2569-2571) BasePeak:93.10(1448258)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



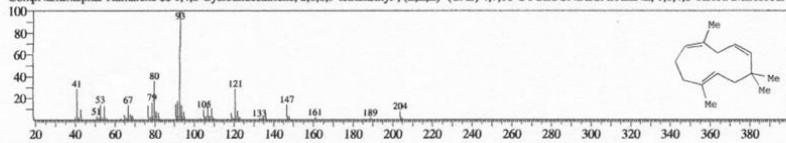
Hit#:1 Entry:100735 Library:WILEY7.LIB
 SE:92 Formula:C15 H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:alpha-Humulene SS 1,4,8-Cycloundecatriene, 2,6,6,9-tetramethyl-, (E,E,E)- (CAS) 4,7,10-CYCLOUNDECATRIENE, 1,1,4,8-TETRAMETHYL-,



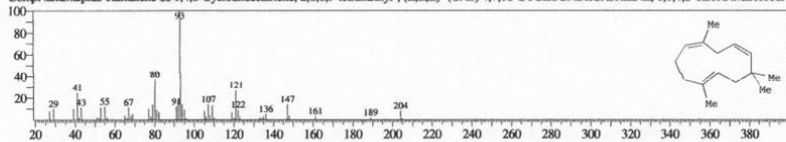
Hit#:2 Entry:100266 Library:WILEY7.LIB
 SE:92 Formula:C15 H24 CAS:17627-44-0 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:CIS-ALPHA-BISABOLENE SS



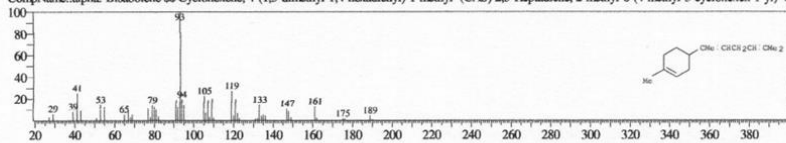
Hit#:3 Entry:100739 Library:WILEY7.LIB
 SE:91 Formula:C15 H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:alpha-Humulene SS 1,4,8-Cycloundecatriene, 2,6,6,9-tetramethyl-, (E,E,E)- (CAS) 4,7,10-CYCLOUNDECATRIENE, 1,1,4,8-TETRAMETHYL-,



Hit#:4 Entry:100740 Library:WILEY7.LIB
 SE:91 Formula:C15 H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:alpha-Humulene SS 1,4,8-Cycloundecatriene, 2,6,6,9-tetramethyl-, (E,E,E)- (CAS) 4,7,10-CYCLOUNDECATRIENE, 1,1,4,8-TETRAMETHYL-,



Hit#:5 Entry:100176 Library:WILEY7.LIB
 SE:91 Formula:C15 H24 CAS:17627-44-0 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:alpha-Bisabolene SS Cyclohexene, 4-(1,5-dimethyl-1,4-hexadienyl)-1-methyl- (CAS) 2,5-Heptadiene, 2-methyl-6-(4-methyl-3-cyclohexen-1-yl)-5



Lampiran 4. Perhitungan konsentrasi sabun cair minyak kemangi

$$\text{Sabun Cair Konsentrasi 2,5\%} = \frac{0,25 \text{ mL}}{10 \text{ mL}} \times 100\% = 2,5\%$$

$$\text{Sabun Cair Konsentrasi 5\%} = \frac{0,5 \text{ mL}}{10 \text{ mL}} \times 100\% = 5\%$$

$$\text{Sabun Cair Konsentrasi 7,5\%} = \frac{0,75 \text{ mL}}{10 \text{ mL}} \times 100\% = 7,5\%$$

$$\text{Sabun Cair Konsentrasi 10\%} = \frac{1,0 \text{ mL}}{10 \text{ mL}} \times 100\% = 10 \%$$

Lampiran 5. Analisis ANOVA *one way* uji pH

Sampel	U1	U2	U3	Rata-Rata ± SD
FN	9,9	10	10	9,97 ± 0,0577
F1	9,8	9,8	9,8	9,80 ± 0,0000
F2	9,6	9,7	9,7	9,67 ± 0,0577
F3	9,5	9,6	9,6	9,57 ± 0,0577
F4	9,4	9,5	9,5	9,47 ± 0,0577

Anova: Single Factor						
SUMMARY						
<i>Groups</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>		
Sabun 2,5 %	3	21,8	7,26666	0,05333		
Sabun 5 %	3	22,9	7,63333	0,08333		
Sabun 7,5 %	3	24	8	0,03		
Sabun 10 %	3	25,1	8,36666	0,05333		
ANOVA						
<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	2,01666	3	0,67222	12,2222	0,00234359	4,06618
Within Groups	0,44	8	0,055			
Total	2,45666	11				

Lampiran 6. Perhitungan berat jenis sabun cair minyak kemangi

W_1 : Berat piknometer + sabun

W_2 : Berat piknometer + air

W_0 : Berat Piknometer kosong

$$\text{Berat Jenis Sabun Cair} = \frac{W_1 - W_0}{W_2 - W_0}$$

$$\text{Sabun Cair Konsentrasi 2,5\%} = \frac{34,239 - 24,200}{34,187 - 24,200} = 1,0052 \text{ g/mL}$$

$$\text{Sabun Cair Konsentrasi 5\%} = \frac{34,344 - 24,200}{34,187 - 24,200} = 1,0157 \text{ g/mL}$$

$$\text{Sabun Cair Konsentrasi 7,5\%} = \frac{34,468 - 24,200}{34,187 - 24,200} = 1,0281 \text{ g/mL}$$

$$\text{Sabun Cair Konsentrasi 10\%} = \frac{34,497 - 24,200}{34,187 - 24,200} = 1,0310 \text{ g/mL}$$

Lampiran 7. Analisis ANOVA *one way* uji antibakteri

Sampel	Zona Hambat (mm)				Kategori Antibakteri
	U1	U2	U3	Rata-rata ± SD	
F1	7,4	7,0	7,4	7,27 ± 0,2309	Sedang
F2	7,8	7,3	7,8	7,63 ± 0,2887	Sedang
F3	8,1	7,8	8,1	8,00 ± 0,1732	Sedang
F4	8,5	8,1	8,5	8,37 ± 0,2309	Sedang

Anova: Single Factor

SUMMARY

Groups	Count	Sum	Average	Variance
Sabun 2,5 %	3	29,4	9,8	0
Sabun 5 %	3	29	9,666667	0,003333
Sabun 7,5 %	3	28,7	9,566667	0,003333
Sabun 10 %	3	28,4	9,466667	0,003333

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	0,1825	3	0,060833	24,33333	0,000224714	4,066181
Within Groups	0,02	8	0,0025			
Total	0,2025	11				

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



Kemangi dan Destilasi Uap-air



Pembuatan Media Agar MHA



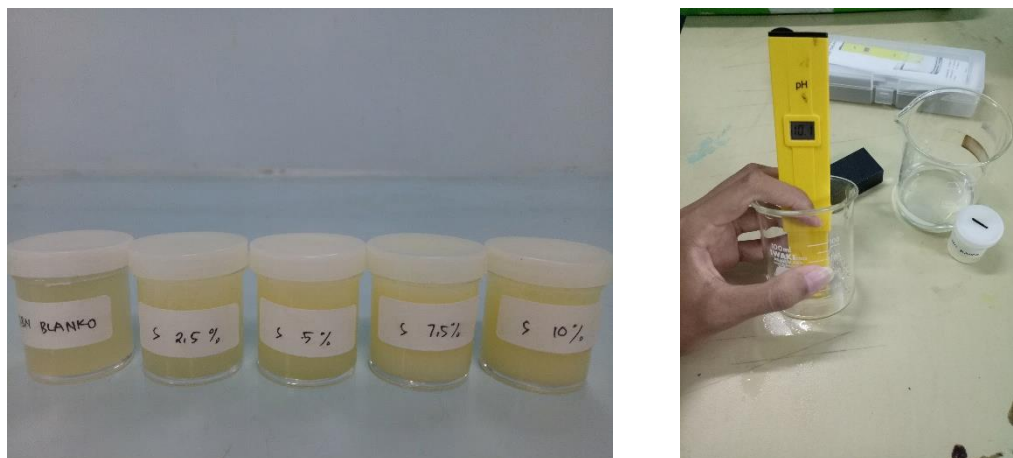
Media Agar MHA



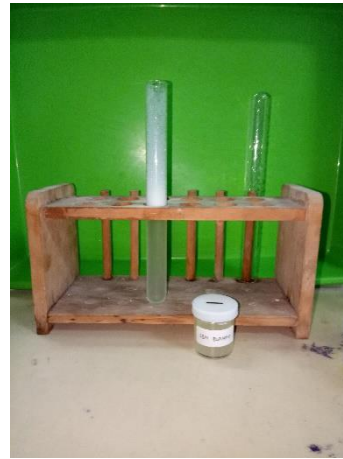
Sterilisasi Media MHA dan peralatan menggunakan autoklaf



Proses Inkubasi



Uji Organoleptik dan Uji pH



Uji Berat jenis dan Uji Tinggi Stabilitas Busa