



**FORMULASI SABUN MANDI CAIR DAN UJI AKTIVITAS  
ANTIBAKTERI DARI LIMBAH BIJI PEPAYA  
(*Carica papaya* L.)**

**NAMA: AMADHEA RABBANI KAPAHA**

**NPM : 18330012**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL  
JAKARTA  
SEPTEMBER 2022**



**FORMULASI SABUN MANDI CAIR DAN UJI AKTIVITAS  
ANTIBAKTERI DARI LIMBAH BIJI PEPAYA  
(*Carica papaya* L.)**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana  
Farmasi (S. Farm)**

**NAMA: AMADHEA RABBANI KAPAHA**

**NPM : 18330012**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL  
JAKARTA**

**SEPTEMBER 2022**



**FORMULASI SABUN MANDI CAIR DAN UJI AKTIVITAS  
ANTIBAKTERI DARI LIMBAH BIJI PEPAYA  
(*Carica papaya* L.)**

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana  
Farmasi (S. Farm)**

**Disusun Oleh : Amadhea Rabbani Kapaha**

**NPM : 18330012**

Pengesahan Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

**Pembimbing I**

**Vilya Svafriana, S. Si., M. Si**

**Pembimbing II**

**apt. Amelia Febriani, S.Farm., M. Si**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Amadhea Rabbani Kapaha**

**NPM : 18330012**

**Tanggal : September 2022**

TTD di atas MATERAI

(Amadhea Rabbani Kapaha)

## HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Amadhea Rabbani Kapaha

NPM : 18330012

Mahasiswa : Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional

Tahun Akademik : 2021/2022

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan Tugas Akhir yang berjudul **“Formulasi Sabun Mandi Cair dan Uji Aktivitas Antibakteri dari Limbah Biji Pepaya (*Carica papaya L.*)”**

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, September 2022

TTD diatas Materai

(Amadhea Rabbani Kapaha)

## HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Amadhea Rabbani Kapaha  
NPM : 18330012  
Program Studi : Farmasi  
Judul Skripsi : Formulasi Sabun Mandi Cair dan Uji Aktivitas Antibakteri  
dari Limbah Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional.**

## DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Vilya Syafriana, S. Si., M. Si ( tanda tangan )  
Pembimbing II : apt. Amelia Febriani, S.Farm., M. Si ( tanda tangan )  
Penguji I : apt. Herdini, M. Si ( tanda tangan )  
Penguji II : Munawarohthus Sholikha, M. Si ( tanda tangan )  
Penguji III : apt. Hervianti Nurfitri Nugrahani, M. Farm ( tanda tangan )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : September 2022

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Adapun judul skripsi ini adalah “Formulasi Sabun Mandi Cair dan Uji Aktivitas Antibakteri dari Limbah Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)”. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional (ISTN).

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian sampai penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Vilya Syafriana, S. Si., M. Si selaku dosen pembimbing I dan apt. Amelia Febriani, S.Farm., M. Si selaku dosen pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu untuk membimbing, memberi tambahan ilmu serta mengarahkan penulis selama menyusun skripsi, dan memberikan solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini.
2. apt. Ana Yulyana, S.Farm., M.Farm. selaku Dosen Penasehat Akademik
3. apt. Yayah Siti Djuhariah, S. Si., M. Si. selaku Kaprodi Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta.
4. Saiful Bahri, M. Si. selaku Sekertaris Prodi Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta
5. Seluruh jajaran Dosen dan Staf Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional.
6. Ayahanda tercinta Sukarni Kapaha dan ibunda tersayang Sutami Pujiastuti, adik Ameilia Hanifah Kapaha serta keluarga Bapak Syamsuddin, Ibu Srusmiyanti dan Rahma Jusmawati yang senantiasa selalu tulus dan ikhlas mendoakan, memberikan motivasi, dukungan dan semangat serta material yang tak terhingga selama ini.
7. Sahabat-sahabat yang penulis sayangi, Ratna Tri Oktoviani, Afifah Fiandani, Afifah Abid Hanun, Deffa Azzahra Putri, Nanti Refizha Vona, Siti Aldila

Jannahthan, dan teman-teman lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang selalu memberi do'a, semangat, bantuan dan motivasi dalam pengerjaan skripsi.

8. Kepada teman-teman farmasi ISTN angkatan 2018 yang senantiasa menemani perjalanan perkuliahan dan tugas akhir dengan saling memberikan do'a dan semangat.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu untuk kebersamaan, perhatian, serta dukungannya dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.
10. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for always being a giver and tryna give more than I receive, I wanna thank me for tryna do more right than wrong, I wanna thank me for just being me at all times.*

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan hidayahNya kepada kita semua. Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan di masa yang akan datang sangat penulis harapkan. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca untuk pengembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang farmasi.

Jakarta, September 2022

Penulis

(Amadhea Rabbani Kapaha)



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS  
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

Sebagai sivitas akademika Institut Sains Dan Teknologi Nasional, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amadhea Rabbani Kapaha

NPM : 18330012

Program Studi : Farmasi

Fakultas : Farmasi

Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Sains dan Teknologi Nasional **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : “Formulasi Sabun Mandi Cair dan Uji Aktivitas Antibakteri dari Limbah Biji Pepaya (*Carica papaya L.*)”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Sains dan Teknologi Nasional berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) *soft copy* dan *hard copy*, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : September 2022

Yang menyatakan

( Amadhea Rabbani Kapaha )

## ABSTRAK

Nama : Amadhea Rabbani Kapaha  
Program Studi : Farmasi  
Judul : Formulasi Sabun Mandi Cair dan Uji Aktivitas Antibakteri dari Limbah Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)

Sabun mandi cair merupakan sediaan pembersih kulit yang dibuat dari bahan aktif deterjen sintetik dan atau dari proses saponifikasi atau netralisasi dari lemak, minyak, wax, rosin atau asam dengan basa organik atau anorganik tanpa menimbulkan iritasi pada kulit. Tujuan penelitian ini adalah untuk memformulasi, serta mengetahui formula, evaluasi mutu, stabilitas dan aktivitas antibakteri pada sabun mandi cair dari limbah biji pepaya (*Carica papaya* L.). Evaluasi mutu sabun mandi cair yang dilakukan adalah uji organoleptik, pemeriksaan bobot jenis, uji tinggi busa dan stabilitas busa, uji viskositas dan sifat alir, uji pH serta uji homogenitas. Uji stabilitas yang dilakukan adalah *cycling test* dan uji mekanik, serta uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi kertas cakram pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hasil penelitian menunjukkan sabun mandi cair dengan menggunakan formula ekstrak biji pepaya 20%, TEA 4%, SLS 1%, cocoamidopropil betain 1%, asam sitrat 1,5%, sukrosa 5%, HPMC 1%, parfum secukupnya dan aquadest sampai 100%, memiliki evaluasi mutu yang sesuai dengan persyaratan, kecuali pada uji viskositasnya. Menghasilkan sabun mandi cair yang stabil tetapi terjadi penurunan viskositas dan perubahan sifat alir serta tidak memberikan aktivitas antibakteri karena tidak terbentuknya Diameter Daya Hambat (DDH) terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*.

Kata kunci:

Sabun mandi cair, Antibakteri, Evaluasi mutu, Stabilitas, (*Carica papaya* L.)

## **ABSTRACT**

*Name* : Amadhea Rabbani Kapaha  
*Study Program* : Pharmacy  
*Title* : *Liquid Bath Soap Formulation and Antibacterial Activity Test from Papaya Seed Waste (Carica papaya L.)*

*Liquid bath soap is a skin cleansing preparation made from the active ingredients of synthetic detergents and or from the saponification or neutralization process of fats, oils, waxes, rosin or acids with organic or inorganic bases without causing irritation to the skin. The purpose of this study was to formulate, as well as determine the formula, evaluate the quality, stability and antibacterial activity of liquid bath soap from papaya seed waste (Carica papaya L.). The evaluation of the quality of the liquid bath soap was organoleptic test, specific gravity test, foam height and foam stability test, viscosity and flow properties test, pH test and homogeneity test. Stability tests carried out were cycling test and mechanical test, and antibacterial activity test was carried out by paper disc diffusion method on Mueller Hinton Agar (MHA) media against Staphylococcus aureus and Escherichia coli bacteria. The results showed a liquid bath soap using a formula of 20% papaya seed extract, 4% TEA, 1% SLS, 1% cocoamidopropyl betaine, 1.5% citric acid, 5% sucrose, 1% HPMC, perfume to taste and aquadest up to 100%, has a quality evaluation in accordance with the requirements, except for the viscosity test. Produces liquid bath soap which is stable but there is a decrease in viscosity and changes in flow properties and does not provide antibacterial activity due to the absence of Inhibitory Diameter against S. aureus and E. coli bacteria.*

*Keywords: Liquid bath soap, Antibacterial, Quality evaluation, Stability, (Carica papaya L.)*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Pepaya .....	4
2.1.1 Klasifikasi Pepaya.....	5
2.1.2 Morfologi Pepaya.....	5
2.2 Kandungan Kimia Biji Pepaya .....	8
2.3 Manfaat Biji Pepaya .....	8
2.4 Tinjauan Metabolit Sekunder .....	9
2.5 Simplisia.....	13
2.6 Ekstrak dan Ekstraksi .....	14
2.7 Metode Ekstraksi .....	15
2.8 Evaluasi Mutu Ekstrak .....	16
2.9 Sabun .....	17
2.10 Syarat Mutu Sabun Mandi Cair.....	18
2.11 Preformulasi .....	19
2.12 Evaluasi Mutu Fisik Sediaan .....	23
2.13 Uji Stabilitas .....	25
2.14 Bakteri .....	27

2.15	Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri .....	28
2.16	<i>Staphylococcus aureus</i> .....	30
2.17	<i>Escherichia coli</i> .....	31
2.18	Antibakteri .....	32
2.19	Metode Pengujian Antibakteri .....	33
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>36</b>
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	36
3.1.1	Tempat Penelitian .....	36
3.1.2	Waktu Penelitian .....	36
3.2	Alat dan Bahan Penelitian .....	36
3.2.1	Alat Penelitian .....	36
3.2.2	Bahan Penelitian .....	37
3.3	Prinsip Penelitian .....	37
3.4	Tahapan Penelitian .....	38
3.4.1	Determinasi Tanaman Uji .....	38
3.4.2	Pengumpulan dan Pengolahan Bahan .....	38
3.4.3	Pembuatan Ekstrak Etanol Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) .....	38
3.4.4	Evaluasi Mutu Ekstrak .....	39
3.4.4.1	Uji Organoleptik Ekstrak .....	39
3.4.4.2	Uji Bebas Etanol Ekstrak .....	39
3.4.5	Preparasi Sabun Mandi Cair .....	39
3.4.6	Evaluasi Mutu Sabun Mandi Cair .....	41
3.4.6.1	Uji Organoleptik .....	41
3.4.6.2	Pemeriksaan Bobot Jenis .....	41
3.4.6.3	Uji Tinggi dan Stabilitas Busa .....	41
3.4.6.4	Uji Viskositas dan Sifat Alir (Rheologi) .....	42
3.4.6.5	Uji pH .....	42
3.4.6.6	Uji Homogenitas .....	43
3.4.7	Uji Stabilitas Sabun Mandi Cair .....	43
3.4.7.1	<i>Cycling Test</i> .....	43
3.4.7.2	Uji Mekanik (Sentrifugasi) .....	43
3.4.8	Uji Antibakteri .....	43
3.4.8.1	Pembuatan Media Agar Miring .....	43
3.4.8.2	Penanaman Bakteri Uji pada Media Agar Miring .....	44
3.4.8.3	Pembuatan Media Cair <i>Nutrient Broth</i> (NB) .....	44

3.4.8.4	Penanaman Bakteri Uji pada Media Cair.....	44
3.4.8.5	Pembuatan Media <i>Muller Hinton Agar</i> (MHA).....	45
3.4.8.6	Pengujian Daya Hambat (zona inhibisi) .....	45
3.5	Analisis Data .....	45
3.6	Skema Tahapan Penelitian .....	47
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>		<b>48</b>
4.1	Hasil Determinasi Tanaman Uji .....	48
4.2	Hasil Pengumpulan dan Pengolahan Biji Pepaya ( <i>Carica papaya L.</i> )... 48	
4.3	Hasil Ekstraksi Biji Pepaya ( <i>Carica papaya L.</i> ) .....	49
4.4	Hasil Evaluasi Mutu Ekstrak .....	51
4.4.1	Uji Organoleptik Ekstrak .....	51
4.4.2	Uji Bebas Etanol Ekstrak .....	51
4.5	Pembuatan Sabun Mandi Cair .....	52
4.6	Hasil Evaluasi Mutu Sabun Mandi Cair .....	53
4.6.1	Uji Organoleptik.....	53
4.6.2	Pemeriksaan Bobot Jenis.....	54
4.6.3	Uji Tinggi dan Stabilitas Busa .....	55
4.6.4	Uji Viskositas dan Sifat Alir (Rheologi).....	57
4.6.5	Uji pH.....	58
4.6.6	Uji Homogenitas .....	59
4.7	Stabilitas Sabun Mandi Cair .....	60
4.7.1	<i>Cycling Test</i> .....	60
4.7.1.1	Hasil Uji Organoleptik Setelah <i>Cycling Test</i> .....	60
4.7.1.2	Pemeriksaan Bobot Jenis Setelah <i>Cycling Test</i> .....	61
4.7.1.3	Uji Tinggi dan Stabilitas Busa Setelah <i>Cycling Test</i> .....	62
4.7.1.4	Uji Viskositas dan Sifat Alir (Rheologi) Setelah <i>Cycling Test</i> .....	64
4.7.1.5	Uji pH Setelah <i>Cycling Test</i> .....	66
4.7.1.6	Uji Homogenitas Setelah <i>Cycling Test</i> .....	67
4.7.2	Uji Mekanik (Sentrifugasi) .....	68
4.8	Hasil Uji Antibakteri .....	69
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>73</b>
5.1	Kesimpulan.....	73
5.2	Saran .....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>74</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>83</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Persyaratan sabun mandi cair menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 408 tahun 2017 .....	18
Tabel 2. 2 Persyaratan sabun mandi cair menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 06-4085-1996.....	19
Tabel 3. 1 Formula Sabun Mandi Cair.....	40
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Rendemen Simplisia Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) .....	49
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Rendemen Ekstrak Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) .....	51
Tabel 4. 3 Hasil Uji Organoleptik Ekstrak Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) .....	51
Tabel 4. 4 Hasil Uji Organoleptik Sabun Mandi Cair.....	53
Tabel 4. 5 Hasil Pemeriksaan Bobot Jenis Sabun Mandi Cair.....	54
Tabel 4. 6 Hasil Uji Tinggi dan Stabilitas Busa Sabun Mandi Cair .....	55
Tabel 4. 7 Hasil Uji Viskositas Sabun Mandi Cair. ....	57
Tabel 4. 8 Hasil Uji pH Sabun Mandi Cair .....	58
Tabel 4. 9 Uji Homogenitas Sabun Mandi Cair.....	59
Tabel 4. 10 Hasil Uji Organoleptik Sabun Mandi Cair Setelah <i>Cycling Test</i> .....	61
Tabel 4. 11 Hasil Pemeriksaan Bobot Jenis Sabun Mandi Cair Setelah <i>Cycling Test</i> .....	62
Tabel 4. 12 Hasil Uji Tinggi Busa Sabun Mandi Cair Setelah <i>Cycling Test</i> . ....	63
Tabel 4. 13 Hasil Uji Viskositas Sabun Mandi Cair Setelah <i>Cycling Test</i> . ....	64
Tabel 4. 14 Hasil Uji pH Sabun Mandi Cair Setelah <i>Cycling Test</i> .....	66
Tabel 4. 15 Uji Homogenitas Sabun Mandi Cair Setelah <i>Cycling Test</i> .....	67
Tabel 4. 16 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri .....	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pohon Pepaya dan Biji Pepaya.....	4
Gambar 2. 2 Mikroskopik <i>S. aureus</i> .....	30
Gambar 2. 3 Mikroskopik <i>E. coli</i> .....	31
Gambar 3. 1 Skema Tahapan Penelitian .....	47
Gambar 4. 1 Ekstrak Biji Pepaya.....	51
Gambar 4. 2 Uji Bebas Etanol Ekstrak Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.).....	52
Gambar 4. 3 Sediaan Sabun Mandi Cair .....	54
Gambar 4. 4 Hasil Pemeriksaan Sifat Alir Sabun Mandi Cair.....	57
Gambar 4. 5 Hasil Uji Homogenitas Sabun Mandi Cair.....	60
Gambar 4. 6 Sediaan Sabun Mandi Cair Sebelum dan Setelah Dilakukannya <i>Cycling Test</i> .....	61
Gambar 4. 7 Hasil Pemeriksaan Sifat Alir Sabun Mandi Cair Setelah <i>Cycling Test</i> .....	65
Gambar 4. 8 Hasil Uji Homogenitas Sabun Mandi Cair Setelah <i>Cycling Test</i> .....	67
Gambar 4. 9 Sediaan Sabun Mandi Cair Sebelum dan Setelah Dilakukannya Uji Mekanik (Sentrifugasi).....	68



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Penetapan Dosen Pembimbing Dan Penetapan Judul Tugas Akhir .....	83
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Indonesia .....	84
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat-BALITTRO .....	85
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian Laboratorium Fakultas Teknik Kimia Universitas Pamulang.....	86
Lampiran 5. Hasil Determinasi Tanaman .....	87
Lampiran 6. Surat Bebas Laboratorium Fakultas Teknik Kimia Universitas Pamulang.....	88
Lampiran 7. Gambar Hasil Pengumpulan dan Pengolahan Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.).....	89
Lampiran 8. Perhitungan Nilai Rendemen Simplisia Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.).....	90
Lampiran 9. Gambar Hasil Ekstraksi Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.).....	91
Lampiran 10. Perhitungan Nilai Rendemen Ekstrak Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) .....	92
Lampiran 11. Perhitungan Pembuatan Sabun Mandi Cair dan Gambar .....	93
Lampiran 12. Perhitungan Bobot Jenis Sabun Mandi Cair dan Gambar .....	95
Lampiran 13. Perhitungan Tinggi Busa dan Stabilitas Busa Sabun Mandi Cair dan Gambar.....	97
Lampiran 14. Data Hasil Rheometer serta Gambar Uji Viskositas dan Sifat Alir	99
Lampiran 15. Gambar Hasil Uji pH.....	105
Lampiran 16. Gambar <i>Cycling Test</i> .....	106
Lampiran 17. Perhitungan Bobot Jenis Sabun Mandi Cair setelah <i>Cycling Test</i> dan Gambar.....	107
Lampiran 18. Perhitungan Tinggi Busa dan Stabilitas Busa Sabun Mandi Cair Setelah <i>Cycling Test</i> dan Gambar .....	109
Lampiran 19. Data Hasil Rheometer Uji Viskositas dan Sifat Alir Setelah <i>Cycling Test</i> .....	111
Lampiran 20. Gambar Hasil Uji pH Setelah <i>Cycling Test</i> .....	117
Lampiran 21. Proses Sentrifugasi .....	118
Lampiran 22. Hasil Uji Antibakteri Sabun Mandi Cair .....	119

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sabun merupakan bahan pembersih kulit dan berbagai peralatan yang digunakan secara umum sehari-hari. Keberagaman sabun yang dipasarkan terlihat pada warna, jenis, manfaat dan wangi yang ditawarkan. Terdapat berbagai jenis sabun di masyarakat, seperti sabun cuci, sabun mandi, sabun tangan dan sabun wajah. Selain itu, berdasarkan konsistensinya, dikenal pula adanya sabun krim, sabun padat dan sabun cair. Pada saat ini sabun cair semakin banyak digunakan karena praktis, menarik dan lebih higienis (Agustina *et al.*, 2017).

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, proses pembuatan sabun cair mulai bergeser ke arah *natural product* karena adanya *trend back to nature*. Penambahan bahan alam yang aman bagi kesehatan pada sabun cair perlu dikembangkan. Hal ini dimaksudkan untuk memberikan pengaruh positif atau meningkatkan nilai tambah produk sabun cair yang dihasilkan. Pemanfaatan bahan alam dapat bersumber dari buah, daun, akar, batang, sampai limbah dari bahan alam juga dapat dikembangkan menjadi sabun cair (Widyasanti *et al.*, 2017). Pada penelitian sebelumnya, sudah ada yang memanfaatkan bahan alam dari tanaman pepaya seperti batang pepaya (Zalfiatri *et al.*, 2018), daun pepaya (Sahambangung *et al.*, 2019), dan buah pepaya (Paramitha *et al.*, 2021) menjadi sabun mandi cair.

Salah satu bahan alam yang belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat adalah limbah biji pepaya (*Carica papaya* L.), yang biasa diperoleh dari limbah pertanian dan limbah rumah tangga. Biji pepaya memiliki rasa pahit yang membuat masyarakat tidak tertarik untuk mengonsumsinya. Biji pepaya sangat mudah didapatkan, selain harga buah pepaya yang murah dan mudah didapatkan di pasaran, pohon pepaya juga sangat mudah tumbuh di berbagai daerah Indonesia (Lestari *et al.*, 2018).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wijayanti & Febrinasari (2017) menyatakan bahwa ekstrak biji pepaya yang diperoleh dari proses

maserasi dengan menggunakan etanol 70% positif mengandung senyawa kimia berupa tanin, flavonoid, fenol, terpenoid, alkaloid dan saponin yang efektif digunakan sebagai antibakteri. Selain itu beberapa peneliti terdahulu juga telah memanfaatkan limbah biji pepaya menjadi berbagai sediaan farmasi, seperti krim antijerawat (Fikriana *et al.*, 2021) serum antijerawat (Hasrawati *et al.*, 2020), serta gel *hand sanitizer* (Nurdianti *et al.*, 2020). Pada penelitian yang dilakukan oleh Roni *et al.* (2019) juga didapatkan hasil bahwa sampel ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30% memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Bakteri *S. aureus* dapat ditemukan pada permukaan kulit sebagai flora normal dan juga terdapat pada saluran napas serta saluran cerna manusia. Bakteri ini menyebabkan infeksi pada luka biasanya berupa abses yaitu kumpulan nanah atau cairan dalam jaringan. Jenis-jenis abses yang spesifik diantaranya bengkak (*boil*), radang akar rambut (*folliculitis*), dan juga dapat menyebabkan penyakit seperti jerawat dan bisul (Brooks, 2013).

Bakteri *E. coli* merupakan bakteri yang dapat menyebabkan diare akibat masuk bakteri *E. coli* ke dalam tubuh melalui tangan yang terkontaminasi bakteri tersebut, sehingga dianjurkan untuk mencuci tangan sebelum makan dan setelah memegang benda-benda yang kotor. Bakteri ini dapat menjadi patogen jika berada pada jaringan di luar usus tempat biasanya bakteri ini berada atau tempat lain yang jarang ditinggali oleh bakteri ini (Brooks, 2013).

Berdasarkan uraian di atas, limbah biji pepaya memiliki potensi atau kemampuan lain untuk dijadikan sabun mandi cair. Maka dari itu peneliti memanfaatkan limbah biji pepaya dengan cara memformulasikannya menjadi sabun mandi cair, menggunakan penelitian sebelumnya sebagai acuan formula yang dilakukan oleh Rasyadi *et al.*, (2019), dengan memodifikasi konsentrasi sodium lauril sulfat dan *hydroxypropyl methylcellulose*. Sabun mandi cair yang diperoleh, dilakukan uji aktivitas antibakteri menggunakan bakteri Gram positif *S. aureus* dan bakteri Gram negatif *E. coli*.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah limbah biji pepaya (*Carica papaya* L.) dapat diformulasikan menjadi sabun mandi cair?
2. Bagaimana formula sabun mandi cair dari limbah biji pepaya (*Carica papaya* L.)?
3. Bagaimana evaluasi mutu sabun mandi cair dari limbah biji pepaya (*Carica papaya* L.)?
4. Bagaimana stabilitas sabun mandi cair dari limbah biji pepaya (*Carica papaya* L.)?
5. Apakah sabun mandi cair dari limbah biji pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*?

## 1.3 Tujuan penelitian

1. Memformulasi sabun mandi cair dari limbah biji pepaya (*Carica papaya* L.).
2. Mengetahui formula sabun mandi cair dari limbah biji pepaya (*Carica papaya* L.).
3. Mengetahui evaluasi mutu sabun mandi cair dari limbah biji pepaya (*Carica papaya* L.).
4. Mengetahui stabilitas sabun mandi cair dari limbah biji pepaya (*Carica papaya* L.)?
5. Mengetahui aktivitas antibakteri pada sabun mandi cair dari limbah biji pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat mengenai pemanfaatan limbah biji pepaya (*Carica papaya* L.) yang berkhasiat sebagai antibakteri, serta dapat dikembangkan menjadi sabun mandi cair.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pepaya

Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan tanaman buah dari famili Caricaceae. Pepaya merupakan tanaman asli Amerika Tropis yang berasal dari persilangan alami *Carica peltata* Hook. & Arn. dan sekarang tersebar luas di seluruh daerah tropis dan subtropis di seluruh dunia. Indonesia yang merupakan salah satu daerah tropis, hampir di seluruh daerahnya terdapat tanaman pepaya. Buah pepaya banyak disukai oleh masyarakat karena memiliki rasa yang manis dan mengandung banyak nutrisi dan vitamin. Menurut Febjislami *et al.*, (2018) buah pepaya mengandung 10% gula, vitamin A dan vitamin C, serta kandungan gula utamanya adalah sukrosa 48,3%, glukosa 29,8% dan fruktosa 21,9%. Perkiraan kandungan vitamin A 450 mg dan vitamin C 74 mg dari 100 g bagian yang dapat dimakan. Tanaman pepaya selain dimanfaatkan sebagai buah juga dapat digunakan sebagai sayuran dan juga obat. Bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah daun, biji, buah dan getahnya (Oktofani & Suwandi, 2019). Tanaman pepaya dapat dilihat pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Pohon Pepaya dan Biji Pepaya  
(Dokumentasi Pribadi)

### 2.1.1 Klasifikasi Pepaya

Menurut Cahyono (2017) dalam ilmu botani, tanaman pepaya diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Subdivisi : Angiospermae  
Kelas : Dikotyledoneae  
Ordo : Violales  
Famili : Caricaceae  
Genus : *Carica*  
Spesies : *Carica papaya* L.

### 2.1.2 Morfologi Pepaya

Secara morfologi, bagian atau organ-organ penting tanaman pepaya adalah sebagai berikut:

#### 1) Akar

Tanaman pepaya memiliki akar tunggang dan akar samping yang lunak dan agak dangkal. Akar pepaya tumbuh panjang dan cenderung mendatar serta jumlahnya tidak banyak dan lemah (Yahya, 2012). Akar tunggang tanaman dewasa tumbuh ke pusat bumi hingga kedalaman 1,5 m atau lebih dan bersifat kokoh yang berfungsi sebagai penopang tegaknya tanaman. Sedangkan akar samping yang lunak dan agak dangkal tumbuh mendatar ke semua arah, serta menyebar pada kedalaman 1 m atau lebih dengan panjang akar dapat mencapai 150 cm atau lebih dari batang yang berfungsi sebagai penguat berdirinya tanaman dan penyerapan air serta zat-zat makanan (hara) dari tanah. Kondisi fisik tanah yang gembur sangat baik untuk menunjang pertumbuhan perakaran tanaman dan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan (Cahyono, 2017).

#### 2) Batang

Batang merupakan bagian yang penting untuk tempat tumbuh tangkai daun dan tangkai buah. Bentuk batang pada tanaman pepaya yaitu berbentuk bulat, dengan permukaan batang yang

memperlihatkan berkas-berkas tangkai daun (Tyas, 2008). Batang tidak bercabang, namun bila pucuknya dipangkas akan menumbuhkan cabang sehingga batang menjadi bercabang. Batang tanaman pepaya berongga, banyak mengandung air dan getah papain, serta memiliki pertumbuhan yang cepat hingga dapat mencapai ketinggian lebih dari 10 m. Batang berbentuk bulat lurus dan beruas-ruas. Batang tanaman berfungsi sebagai tempat jalannya pengangkutan air dan zat-zat makanan (hara) ke daun, serta tempat jalannya pengangkutan zat-zat hasil asimilasi ke seluruh bagian tubuh tanaman (Cahyono, 2017).

### 3) Daun

Daun pepaya merupakan daun tunggal, berukuran besar, bercangap dan juga mempunyai bagian-bagian tangkai daun dan helaian daun (*lamina*). Daun pepaya mempunyai bangun bulat atau bundar, 8 ujung daun yang lancip, tangkai daun panjang dan berongga. Permukaan daun licin sedikit mengilat (Tyas, 2008). Tangkai daun berwarna hijau lebih muda daripada warna daunnya. Tulang-tulang daun tersusun menjalar (*palmineus*). Daun tumbuh pada ruas-ruas batang yang tersusun secara berselang-seling melingkar pada ruas-ruas berikutnya (tersusun pada bidang yang bersilangan) dan daun-daun tersebut pertumbuhannya tegak berbentuk sudut  $45^\circ$ . Daun tanaman merupakan bagian dari organ tubuh yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses asimilasi yang menghasilkan zat-zat yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif (akar, batang dan daun) dan pertumbuhan generatif (bunga, buah, dan biji) (Cahyono, 2017).

### 4) Bunga

Bunga pepaya keluar dari ketiak daun, tunggal atau dalam rangkaian. Bunga pepaya ada yang berkelamin tunggal (betina / putik atau jantan / benang sari saja) atau berkelamin sempurna (hermaprodit) yang mempunyai putik sekaligus mempunyai benang sari yang fertil (Yahya, 2012). Bunga pepaya berbentuk tabung dan

cukup besar. Bunga yang masih kuncup berbentuk menyerupai api lilin. Daun mahkota atau mahkota bunga berwarna putih, berjumlah 5 helai. Bunga pepaya termasuk bunga majemuk dan pada bunga terdapat tangkai yang pendek. Kelompok bunga majemuk (*infloresensia*) tersebut tersusun pada sebuah tangkai bunga (Cahyono, 2017).

#### 5) Buah

Pepaya memiliki buah yang bergetah, getah pada buah pepaya akan semakin hilang pada saat mendekati tua atau matang (Yahya, 2012). Secara keseluruhan, buah pepaya terdiri atas tangkai buah, kulit buah, daging buah, dan biji. Buah pepaya tergolong buah berdaging dan berair. Buah pepaya memiliki bentuk, ukuran, warna daging buah, dan rasa yang beragam, tergantung pada jenis atau varietasnya. Bentuk buah pepaya beragam, ada yang bulat, bulat pendek, bulat panjang (lonjong), dan sebagainya. Begitu juga dengan ukuran, ada yang kecil, sedang, dan besar. Buah yang berukuran kecil, beratnya kurang dari 1,5 kg, buah yang berukuran sedang beratnya berkisar 1,5-3 kg. Warna daging buah, ada yang berwarna merah, merah semangka, kuning, jingga kemerahan, dan kuning pucat. Rasa daging buah beragam, ada yang manis dan ada yang kurang manis (Cahyono, 2017).

#### 6) Biji

Biji pepaya ada yang berwarna hitam (*fertil*) dan ada yang berwarna putih (*abortus*/tidak tumbuh) (Yahya, 2012). Biji pepaya juga berukuran kecil, bentuknya bulat telur, berwarna hitam, bersifat keras, dan permukaan biji tampak agak berkeriput. Biji buah dilapisi kulit berlendir berwarna putih transparan (bening) lunak seperti agar-agar. Jika lapisan kulit berlendir tersebut dipijit, akan pecah dan berair. Secara keseluruhan, biji pepaya terdiri atas kulit biji yang berwarna hitam, bertekstur kasar bergerigi membentuk alur-alur, dan tampak berkerut. Kulit ari berwarna coklat muda dan daging biji (*endospermae*) berwarna putih. Biji pepaya terletak di dalam rongga



buah yang tersusun dalam larikan. Dalam satu buah mengandung biji yang berjumlah banyak. Namun, ada beberapa buah yang mengandung biji sedikit. Pada umumnya, buah yang mengandung biji sedikit adalah buah yang berongga besar. Biji-biji pepaya mengandung minyak. Dalam minyak biji pepaya mengandung 71,60% asam oleat, 15,13% asam palmitat, 3,60% asam stearat, dan asam-asam lemak lain dalam jumlah sedikit (Cahyono, 2017). Biji pepaya dapat dilihat pada gambar 2.1.

## 2.2 Kandungan Kimia Biji Pepaya

Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Wijayanti & Febrinasari (2017) hasil penapisan fitokimia ekstrak biji pepaya yang diperoleh dari proses maserasi dengan menggunakan etanol 70% positif mengandung senyawa kimia berupa tanin, flavonoid, fenol, terpenoid, alkaloid dan saponin yang efektif digunakan sebagai antibakteri. Biji pepaya mengandung senyawa triterpenoid aldehida dengan karakteristik gugus fungsi:  $-CH_2$ ,  $-CH_3$ , dan  $C=O$  yang mempunyai potensi sebagai antibakteri, selain itu juga memiliki senyawa alkaloid karpain. Karpain merupakan alkaloid yang memiliki cincin laktonat dengan 7 kelompok rantai metilen yang mampu untuk menghambat kinerja beberapa mikroorganisme. Karpain dapat mencerna protein dari mikroorganisme dan mengubahnya menjadi pepton (Salim & Amalia, 2018).

## 2.3 Manfaat Biji Pepaya

Biji pepaya memiliki manfaat yang lebih besar dalam bidang medis dibandingkan dengan daging buahnya, karena memiliki kemampuan antibakteri dan ampuh melawan beberapa spesies bakteri (Peter *et al.*, 2014). Salah satu senyawa kimia pada biji pepaya yang memiliki aktivitas antibakteri adalah alkaloid karpain, dimana karpain merupakan alkaloid yang memiliki cincin laktonat dengan 7 kelompok rantai metilen yang ampuh untuk menghambat kinerja beberapa mikroorganisme. Karpain dapat mencerna protein dari mikroorganisme dan mengubahnya menjadi pepton. Biji pepaya

juga mengandung flavonoid. Senyawa ini juga dilaporkan memiliki daya antibakteri dengan mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran selnya (Mulyono, 2013).

Selain memiliki kemampuan sebagai antibakteri juga memiliki manfaat sebagai anti parasit, terutama parasit usus. Selain itu, biji pepaya juga dipercaya memiliki khasiat untuk melindungi ginjal dari toksin penyebab gagal ginjal dan dapat juga membunuh trofozoit *Trichomonas vaginalis* (Rachman, 2011). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Christalina *et al.*, (2017) hasil analisis fitokimia, ekstrak biji pepaya memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, antrakuinon, dan antosianosida. Dengan adanya kandungan tersebut, biji pepaya ini mempunyai efek hipolipidemia dan antioksidan dalam darah sehingga secara signifikan dapat menurunkan kadar kolesterol dan LDL (lipoprotein densitas rendah), serta meningkatkan kadar HDL. Menurut penelitian yang dilakukan Sihombing *et al.*, (2018), biji pepaya dapat mengatasi ketombe yang disebabkan oleh fungi *Malassezia furfur*.

## 2.4 Tinjauan Metabolit Sekunder

### 1) Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder yang dalam struktur molekulnya terdapat atom nitrogen (umumnya heterosiklik), bersifat basa, serta mempunyai aktivitas fisiologis tertentu. Adanya pasangan elektron bebas pada atom nitrogen ini menyebabkan alkaloid dapat membentuk kompleks yang tidak larut dengan logam-logam berat. Fenomena ini merupakan dasar bagi reaksi pengenalan adanya alkaloid dalam simplisia tumbuhan obat. Pada tanaman, alkaloid ditemukan dalam bentuk garam yang larut dalam air seperti sitrat, malat, mekonat, tartrat, isobutirat, benzoat, atau kadang-kadang kombinasi dengan tanin. Secara mikrokimia, ditemukan bahwa alkaloid banyak ditemukan pada jaringan perifer dari batang atau akar. Alkaloid merupakan salah satu metabolisme sekunder yang terdapat pada tumbuhan, yang bisa dijumpai pada bagian daun, ranting, biji, dan kulit batang. Alkaloid

mempunyai efek dalam bidang kesehatan berupa pemicu sistem saraf, menaikkan tekanan darah, mengurangi rasa sakit, antimikroba, obat penenang, obat penyakit jantung dan lain-lain (Marjoni, 2019).

Berdasarkan biosintesisnya, alkaloid terbagi atas:

- a. *True* alkaloid (alkaloid sesungguhnya), biosintesisnya berasal dari asam amino, bersifat basa, umumnya mempunyai atom nitrogen dalam lingkaran heterosiklik.
- b. Proto alkaloid, merupakan amina yang bersifat sederhana dengan atom nitrogen yang tidak terdapat dalam lingkaran heterosiklik. Contoh meskalin dan efedrin.
- c. Pseudoalkaloid, biosintesisnya tidak berasal dari asam amino. Contohnya, basa purin (antara lain kafein).

Secara umum, alkaloid bersifat basa dikarenakan terdapatnya pasangan elektron bebas pada atom nitrogennya. Pada tumbuhan biasanya alkaloid ditemukan dalam bentuk garam (tartrat, laktat, sitrat). Sifat basa dari alkaloid ini dijadikan dasar untuk isolasi dan identifikasi alkaloid (Marjoni, 2019).

Alkaloid senyawa-senyawa organik yang terdapat dalam tumbuh-tumbuhan, dan struktur kimianya mempunyai sistem lingkaran heterosiklik dengan nitrogen sebagai hetero atomnya. Unsur-unsur penyusun alkaloid adalah karbon, hidrogen, nitrogen, dan oksigen. Namun terdapat beberapa alkaloid yang tidak mengandung oksigen. Adanya nitrogen dalam lingkaran pada struktur kimia alkaloid menyebabkan alkaloid bersifat alkali. Tumbuhan dikotil adalah sumber utama alkaloid. Untuk memperoleh alkaloid dari tumbuhan dapat diisolasi menggunakan cara ekstraksi. Alkaloid sukar larut dalam air namun dapat larut dalam pelarut organik yang umum, seperti kloroform, alkohol, benzene, dan eter. Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Saifudin, 2014).

## 2) Steroid

Steroid merupakan terpenoid lipid yang dikenal dengan empat cincin kerangka dasar karbon yang menyatu. Struktur senyawanya pun cukup beragam. Perbedaan tersebut disebabkan karena adanya gugus fungsi teroksidasi yang terikat pada cincin dan terjadinya oksidasi cincin karbonnya (Nasrudin, 2017). Steroid juga merupakan modifikasi triterpen tetresiklik lanosterol dengan kehilangan tiga gugus metil pada C<sub>4</sub> dan C<sub>14</sub>. Tipe steroid yang paling umum adalah kolesterol. Tata nama steroid tergantung pada kerangka struktur induknya, yaitu estran, androstan, pregnan, kolan, kolestan, ergostan, campestan, stigmastan, poriferastan, lanostan, dan sikloartan. Steroid biasanya memiliki cincin siklik enam-siklik enam-siklik enam-siklik lima. Steroid yang ditemukan pada mamalia umumnya mempunyai kerangka karbon C<sub>27</sub>, yang berperan sebagai prekursor untuk pembentukan steroid lainnya seperti hormon seks. Sedangkan steroid pada tanaman, jamur dan alga umumnya memiliki tambahan substituent satu atau dua atom karbon pada C<sub>24</sub> (Sahidin., 2012).

## 3) Flavanoid

Flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder yang memberikan berbagai warna pada tumbuhan. Secara struktur, flavonoid mengandung dua cincin aromatik benzena yang dihubungkan oleh 3 atom karbon, atau suatu fenilbenzopiran (C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>) (Marjoni, 2019). Flavonoid merupakan senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol dan aseton. Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol mempunyai sifat efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur. Senyawa-senyawa flavonoid umumnya bersifat antioksidan dan banyak digunakan sebagai bahan baku obat-obatan (Parwata, 2016).

Flavonoid berkerja sebagai antibakteri dengan cara menghambat sintesis asam nukleat bakteri dan mampu menghambat motilitas bakteri. Flavonoid berkerja dengan cara mengganggu pengikatan hidrogen pada asam nukleat sehingga proses sintesis DNA-RNA terhambat. Selain itu

flavonoid, juga dapat mencegah pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu kestabilan membran sel dan metabolisme energi bakteri. Ketidakstabilan ini terjadi akibat adanya perubahan sifat hidrofilik dan hidrofobik membran sel sehingga fluiditas membran sel berkurang yang berakibat pada gangguan pertukaran cairan dalam sel. Hal ini berdampak pada kematian sel bakteri. Sementara itu, menghambat kerja dari enzim reduktase pada proses transfer elektron bakteri mengakibatkan pertumbuhan bakteri terganggu (Parwata, 2016).

#### 4) Saponin

Saponin adalah senyawa metabolit sekunder dalam tumbuhan yang bersifat dapat membentuk busa, serta dapat menghemolisis sel darah merah. Struktur kimia umumnya merupakan glikosida, yang bila dihidrolisis akan menghasilkan bagian glikon (senyawa gula) dan aglikon (senyawa non gula). Struktur aglikon tanin umumnya merupakan struktur triterpenoid dan struktur steroid, hingga ditinjau dari strukturnya saponin dapat dipilah menjadi saponin-triterpenoid dan saponin-steroid. Reaksi pengenalan saponin didasarkan pada sifatnya yang mampu memberikan busa pada pengocokan dan persisten pada penambahan sedikit asam atau pada pendinginan. Saponin adalah suatu glikosida yang larut dalam air dan mempunyai karakteristik dapat membentuk busa apabila dikocok, serta mempunyai kemampuan menghemolisis sel darah merah. Saponin mempunyai toksisitas yang tinggi. Berdasarkan strukturnya saponin dapat dibedakan atas dua macam yaitu saponin yang mempunyai rangka steroid dan saponin yang mempunyai rangka triterpenoid (Marjoni, 2019).

Senyawa saponin akan berinteraksi dengan dinding sel bakteri dan menyebabkan dinding sel tersebut pecah atau lisis. Saponin akan mengganggu tegangan permukaan dinding sel, maka saat tegangan permukaan terganggu zat antibakteri akan dapat dengan mudah masuk ke dalam sel dan akan mengganggu metabolisme sehingga bakteri mati (Heni, 2015). Saponin memiliki molekul yang dapat menarik air atau hidrofilik dan molekul yang dapat melarutkan lemak atau lipofilik

sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan sel yang akhirnya menyebabkan hancurnya bakteri (Christalina, 2017).

#### 5) Tanin

Tanin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman dan disintesis oleh tanaman. Tanin merupakan senyawa yang mempunyai berat molekul 500 - 3.000 daltons (Da) dan mengandung sejumlah besar gugus hidroksi fenolik yang memungkinkan membentuk ikatan silang yang efektif dengan protein dan molekul-molekul lain seperti polisakarida, asam amino, asam lemak dan asam nukleat. Tanin dapat berinteraksi dengan protein dan ada tiga bentuk ikatan yaitu: ikatan hidrogen, ikatan ion, ikatan kovalen. Tanin terhidrolisis dan terkondensasi berikatan dengan protein membentuk ikatan hidrogen antara kelompok fenol dari tanin dan kelompok karboksil (aromatik dan alifatik) dari protein. Ikatan kuat antara tanin dan protein akan berpengaruh terhadap pencernaan protein (Hidayah, 2016).

Tanin merupakan senyawa fenol bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengadakan denaturasi protein dan menurunkan tegangan permukaan, sehingga permeabilitas bakteri meningkat. Kerusakan dan peningkatan permeabilitas sel bakteri menyebabkan pertumbuhan sel terhambat dan akhirnya dapat menyebabkan kematian sel (Ergina *et al.*, 2018).

## 2.5 Simplisia

Simplisia adalah bahan-bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum pernah mengalami pengolahan apapun juga kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan (DepKes RI, 2000).

Menurut DepKes RI, (2000) ada tiga jenis simplisia yaitu:

#### 1) Simplisia Hewani

Simplisia yang berupa hewan atau zat-zat berguna yang terdapat di dalam hewan dan dihasilkan oleh hewan dan merupakan zat kimia murni.

## 2) Simplisia Nabati

Simplisia nabati adalah simplisia yang merupakan tanaman utuh, bagian dari tanaman atau eksudat tanaman. Eksudat adalah suatu isi yang terdapat di dalam sel yang keluar secara spontan dari tanaman atau dari isi sel dengan cara tertentu dipisahkan dari tanaman dan belum berupa zat kimia.

## 3) Simplisia pelikan

Simplisia pelikan merupakan simplisia yang terdiri dari bahan-bahan pelikan (mineral) yang belum diolah atau sudah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni.

## 2.6 Ekstrak dan Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Sebagian besar ekstrak dibuat dengan mengekstraksi bahan baku obat secara perkolasi. Seluruh perkolat biasanya dipekatkan secara destilasi dengan pengurangan tekanan, agar bahan sedikit mungkin terkena panas (DepKes RI, 2000).

Ekstrak cair adalah sediaan dari simplisia nabati yang mengandung etanol sebagai pelarut atau sebagai pengawet. Jika tidak dinyatakan lain pada masing-masing monografi tiap mL ekstrak mengandung senyawa aktif dari 1 g simplisia yang memenuhi syarat. Ekstrak cair yang cenderung membentuk endapan dapat didiamkan dan disaring atau bagian yang bening di tuangkan secara perlahan sehingga endapan tertinggal di bagian dasar (dekantasi) (DepKes RI, 2000).

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Simplisia yang diekstrak mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa yang tidak dapat larut seperti serat, karbohidrat, protein, dan lain-

lain. Senyawa aktif yang terdapat dalam berbagai simplisia dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, dan lain-lain. Senyawa aktif yang dikandung simplisia, jika diketahui akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (DepKes RI, 2000).

## 2.7 Metode Ekstraksi

Menurut DepKes RI, (2000) ada beberapa metode ekstraksi, yaitu:

### 1) Cara dingin

Ekstraksi dengan cara dingin terdiri dari: maserasi dan perkolasi.

#### a. Maserasi

Maserasi adalah proses penyarian simplisia dengan cara perendaman menggunakan pelarut dengan sesekali pengadukan pada suhu kamar. Penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan terhadap maserat pertama dan seterusnya disebut remaserasi.

#### b. Perkolasi

Perkolasi proses penyarian simplisia dengan pelarut yang selalu baru sampai terjadi penyarian sempurna (*exhaustive extraction*) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses perkolasi terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara dan tahap perkolasi sebenarnya (penetesan / penampungan ekstrak).

### 2) Cara Panas

Ekstraksi dengan cara panas terdiri dari: refluks, soxhlet, digesti, infudasi dan dekoktasi.

#### a. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali sehingga dapat termasuk proses ekstraksi sempurna.



b. Soxhlet

Soxhlet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

c. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan (kamar), yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50° C.

d. Infudansi

Infudansi adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih, temperatur terukur 96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit).

e. Dekoktasi

Dekoktasi adalah infus pada waktu yang lebih lama ( $\geq 30$  menit) dan temperatur sampai titik didih air.

## 2.8 Evaluasi Mutu Ekstrak

Evaluasi mutu ekstrak meliputi:

1) Uji Organoleptik

Organoleptik yaitu penilaian dan mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa dari suatu makanan, minuman, maupun obat-obatan (Nasiru, 2014). Organoleptik merupakan pengujian berdasarkan pada proses pengindraan. Pengindraan artinya suatu proses fisio psikologis, yaitu kesadaran pengenalan alat indra terhadap sifat benda karena adanya rangsangan terhadap alat indra dari benda itu. Kesadaran kesan dan sikap kepada rangsangan adalah reaksi dari psikologis atau reaksi subjektif. Disebut penilaian subjektif karena hasil penilaian ditentukan oleh pelaku yang melakukan penilaian (Agusman, 2013).

## 2) Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol dilakukan untuk membebaskan ekstrak dari etanol sehingga didapatkan ekstrak yang murni tanpa ada kontaminasi, selain itu etanol sendiri bersifat sebagai antibakteri dan antifungi sehingga tidak akan menimbulkan positif palsu pada perlakuan sampel (Kurniawati, 2015).

## 2.9 Sabun

Sabun merupakan campuran dari senyawa natrium dengan asam lemak yang digunakan sebagai bahan pembersih tubuh, berbentuk padat, busa, dengan atau tanpa zat tambahan lain serta tidak menimbulkan iritasi pada kulit. Dua komponen utama penyusun sabun adalah asam lemak dan alkali (Widyasanti *et al.*, 2017). Sabun dibuat dengan dua cara yaitu proses saponifikasi dan proses netralisasi minyak. Proses saponifikasi minyak akan memperoleh produk sampingan yaitu gliserol, sedangkan proses netralisasi tidak akan memperoleh gliserol. Proses saponifikasi terjadi karena reaksi antara trigliserida dengan alkali, sedangkan proses netralisasi terjadi karena reaksi asam lemak bebas dengan alkali. Kotoran yang menempel pada kulit umumnya adalah minyak, lemak dan keringat. Zat-zat ini tidak dapat larut dalam air karena sifatnya yang non polar. Sabun digunakan untuk melarutkan kotoran-kotoran pada kulit tersebut. Sabun memiliki gugus non polar yaitu gugus  $-R$  yang akan mengikat kotoran, dan gugus  $-COONa$  yang akan mengikat air karena sama-sama gugus polar. Kotoran tidak dapat lepas karena terikat pada sabun dan sabun terikat pada air (Qisti, 2009).

Sabun merupakan produk yang dihasilkan dari reaksi penyabunan asam lemak dengan alkali. Minyak yang umum digunakan dalam pembentukan sabun adalah trigliserida. Trigliserida yang mengandung asam lemak yang memiliki atom karbon antara 12 (asam laurat) sampai 18 (asam stearat) dan akan bereaksi dengan alkali (Bunta, 2013). Pembentukan sabun terbagi menjadi dua jenis, yaitu reaksi saponifikasi dan reaksi netralisasi. Reaksi

saponifikasi bukan merupakan reaksi kesetimbangan, yang terdiri dari proses hidrolisis basa terhadap minyak dan membentuk gliserol. Sedangkan reaksi netralisasi merupakan reaksi antara asam lemak bebas alkali yang tidak membentuk gliserol pada akhir reaksi (Naomi *et al.*, 2013).

## 2.10 Syarat Mutu Sabun Mandi Cair

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 408 tahun 2017 sabun cair didefinisikan sebagai sediaan pembersih kulit berbentuk cair yang dibuat dari bahan aktif deterjen sintetik dan atau dari proses saponifikasi atau netralisasi dari lemak, minyak, wax, rosin atau asam dengan basa organik atau anorganik tanpa menimbulkan iritasi pada kulit. Standar ini menetapkan syarat mutu dan cara uji sabun mandi yang berbentuk cair. Persyaratan sabun mandi cair menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 408 tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 2.1

**Tabel 2. 1 Persyaratan sabun mandi cair menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 408 tahun 2017**

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	pH	-	4,0 – 10,0
2	Total bahan aktif	% fraksi massa	Min. 15,0
3	Alkali bebas (dihitung sebagai NaOH)	% fraksi massa	Maks. 0,1
4	Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam oleat)	% fraksi massa	Maks. 4
5.	Cemaran mikroba: <i>S. aureus</i>	Per 0,1 g atau 0,1 mL	Negatif

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 06-4085-1996, dapat dilihat pada Tabel 2.2

**Tabel 2. 2 Persyaratan sabun mandi cair menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 06-4085-1996**

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Jenis Sabun	Jenis Deterjen
1.	Keadaan: a. Bentuk b. Bau c. Warna		Cair, homogen Khas Khas	Cair, homogen Khas Khas
2.	pH 25°C		8-11	6-8
3.	Alkali bebas (dihitung sebagai NaOH)	%	Maks. 0,1	Tidak dipersyaratkan
4.	Bahan aktif	%	Min. 15	Min. 10
5.	Bobot jenis, 25°C	g/mL	1,01 – 1,10	1,01 – 1,10
6.	Tinggi busa	mm	13 – 220	13 – 220
7.	Cemaran mikroba: Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. $1 \times 10^5$	Maks. $1 \times 10^5$

### 2.11 Preformulasi

Preformulasi merupakan tahap awal dalam rangkaian proses pembuatan sediaan farmasi yang berpusat pada sifat-sifat fisika kimia zat aktif serta interaksi dengan komponen lain yang dapat mempengaruhi penampilan obat dan perkembangan suatu bentuk sediaan farmasi. Preformulasi bertujuan untuk menghasilkan informasi yang berguna bagi formulator dalam mengembangkan bentuk sediaan yang stabil dan ketersediaan hayati yang dapat diproduksi dalam skala besar. Studi preformulasi awal mempelajari sifat fisik dan kimia senyawa dengan sasaran pemilihan formulasi sediaan dalam komposisi yang optimal (Wicita *et al.*, 2021).

Tujuan dasar dari aktivitas preformulasi adalah untuk menyiapkan dasar rasional untuk metode preformulasi, untuk memaksimalkan kesempatan dalam mengoptimalkan sebuah produk obat dan penampilannya. Preformulasi melibatkan penerapan prinsip-prinsip biofarmasi dengan parameter fisikokimiawi zat obat yang dicirikan dengan tujuan merancang sistem pengiriman obat yang optimal (Wicita *et al.*, 2021). Berikut merupakan preformulasi bahan-bahan yang digunakan dalam formulasi sabun mandi cair dari limbah biji pepaya:

1) Trietanolamin (TEA)

Trietanolamin berwarna bening, tidak berwarna hingga kuning pucat cairan kental yang memiliki sedikit bau amoniak yang memiliki kelarutan yang larut di dalam air, metanol dan aseton. Trietanolamin banyak digunakan dalam farmasi topikal formulasi terutama dalam pembentukan emulsi. Ketika dicampur dalam proporsi yang sama dengan asam lemak, seperti asam stearat atau asam oleat, trietanolamin membentuk sabun anionik dengan pH sekitar 8, yang dapat digunakan sebagai agen pengemulsi untuk menghasilkan minyak dalam air yang berbutir halus dan stabil emulsi (Rowe *et al.*, 2006).

Konsentrasi yang biasanya digunakan untuk emulsifikasi adalah 2–4% v/v. Sediaan sabun yang mengandung trietanolamin cenderung menggelap selama penyimpanan, namun perubahan warna dapat dikurangi dengan menghindari paparan cahaya dan kontak dengan logam dan ion logam. Triethanolamine digunakan sebagai perantara dalam pembuatan surfaktan, buffer, pelarut, dan sebagai humektan. Trietanolamin juga akan bereaksi dengan tembaga untuk membentuk garam kompleks. Perubahan warna dan pengendapan dapat terjadi dengan adanya garam logam berat. Trietanolamin dapat bereaksi dengan reagen seperti tionil klorida untuk menggantikan gugus hidroksi dengan halogen (Rowe *et al.*, 2006).

2) Sodium lauril sulfat (SLS)

Sodium lauril sulfat adalah surfaktan anionik yang digunakan dalam berbagai formulasi farmasi nonparenteral dan kosmetik yang merupakan

deterjen dan zat pemabash yang efektif dalam alkalin dan kondisi asam. Pemerianya terdiri dari kristal, serpihan, atau bubuk berwarna putih atau krem hingga kuning pucat, sabun, rasa pahit, dan bau samar zat lemak. Kelarutannya bebas larut dalam air, memberikan larutan opalescent; praktis tidak larut dalam kloroform dan eter. Untuk pembersih kulit dalam aplikasi topikal digunakan dengan konsentrasi 1%. Memiliki beberapa tindakan bakteriostatik terhadap bakteri Gram-positif tetapi tidak efektif terhadap banyak mikroorganisme Gram-negatif (Rowe *et al.*, 2006).

Sodium lauril sulfat stabil dalam kondisi penyimpanan normal, namun dalam larutan, dalam kondisi ekstrim, yaitu pH 2,5 atau di bawah, ia mengalami hidrolisis menjadi lauril alkohol dan natrium bisulfat. Ketidakcocokan sodium lauril sulfat bereaksi dengan surfaktan kationik, menyebabkan hilangnya aktivitas bahkan dalam konsentrasi yang terlalu rendah untuk menyebabkan pengendapan, tidak seperti sabun, ini kompatibel dengan asam encer dan ion kalsium dan magnesium. Larutan sodium lauril sulfat (pH 9,5-10,0) sedikit korosif terhadap baja ringan, tembaga, kuningan, perunggu, dan aluminium (Rowe *et al.*, 2006).

### 3) Cocoamidopropil betain

Cocoamidopropil betain merupakan bahan yang berbentuk cairan padat bewarna bening dan memiliki bau yang khas yang larut dalam air dan bersifat higroskopis berupa senyawa organik dengan rumus ( $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ). Seperti amina organik lainnya, cocoamidopropil betain bertindak sebagai basa lemah yang mencerminkan karakter hidrofilik pada kelompok alkohol. Pada sediaan sabun cocoamidopropil betain berfungsi sebagai surfaktan amfoterik yang dapat memperbaiki fungsi surfaktan anionik dalam pembusaan dan memberikan efek antiiritan (Rowe *et al.*, 2006).

### 4) Asam sitrat

Asam sitrat adalah banyak digunakan dalam formulasi farmasi dan produk makanan, terutama untuk mengatur pH larutan. Pemerian asam sitrat tidak berwarna atau tembus kristal, atau sebagai kristal putih, bubuk

berpendar, tidak berbau dan memiliki rasa asam yang kuat. Struktur kristalnya adalah ortorombik. Kelarutannya larut 1 dalam 1,5 bagian etanol (95%) dan 1 dalam kurang dari 1 bagian air sedikit larut dalam eter. Asam sitrat tidak cocok dengan kalium tartrat, alkali dan karbonat alkali tanah dan bikarbonat, asetat, dan sulfida. Inkompatibilitas juga termasuk oksidator, basa, reduktor, dan nitrat. Ini berpotensi meledak di kombinasi dengan logam nitrat. Pada penyimpanan, mungkin mengkristal dari dengan adanya asam sitrat. Pada sabun mandi cair digunakan dalam konsentrasi 1,0 – 2,0 % (Rowe *et al.*, 2006).

5) Sukrosa

Sukrosa adalah gula yang diperoleh dari tebu, bit gula, dan sumber lainnya. Sukrosa terjadi sebagai kristal tidak berwarna, seperti massa atau blok kristal, atau sebagai bubuk kristal putih; dia tidak berbau dan memiliki rasa yang manis. Kelarutannya mudah larut dalam air, sangat mudah larut dalam air mendidih, sukar larut dalam etanol tidak larut dalam eter dan kloroform. Sukrosa bubuk dapat terkontaminasi dengan jejak berat logam, yang dapat menyebabkan ketidakcocokan dengan bahan aktif, misalnya asam askorbat. Dihadapan asam pekat atau encer, sukrosa dihidrolisis atau dibalik menjadi dekstrosa dan fruktosa (gula invert) (Rowe *et al.*, 2006).

6) *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC)

HPMC banyak digunakan dalam oral, oftalmik dan topikal formulasi farmasi. Pemerian HPMC yaitu bubuk berserat atau granular yang tidak berbau dan tidak berasa, berwarna putih atau krem. HPMC menyerap kelembapan dari suasana jumlah air yang diserap tergantung pada kadar air awal dan suhu dan relatif kelembaban udara di sekitarnya. HPMC juga digunakan sebagai suspending dan penebalan agen dalam formulasi topikal. Dibandingkan dengan metilselulosa, HPMC menghasilkan larutan berair dengan kejernihan yang lebih besar, dengan lebih sedikit serat yang tidak terdispersi, dan karena itu lebih disukai dalam formulasi untuk penggunaan oftalmik. HPMC pada konsentrasi antara 0,45-1,0% b/b dapat ditambahkan sebagai pengental pada sediaan topikal. HPMC

tidak kompatibel dengan beberapa agen pengoksidasi. Karena nonionik, HPMC tidak akan kompleks dengan garam logam atau organik ionik untuk membentuk endapan yang tidak larut (Rowe *et al.*, 2006).

7) Parfum

Parfum merupakan campuran senyawa aromatik, minyak esensial, fixatif, dan pelarut yang digunakan untuk memberikan bau wangi. Jenis parfum cair bermacam-macam tergantung pada jumlah persentase senyawa aromatiknya, diantaranya *eaude parfum*, *eau de toilette*, dan *eau decologne*. Parfum dapat digunakan sebagai bahan tambahan yang berguna untuk memberikan aroma pada sediaan, agar sediaan yang dihasilkan memiliki aroma yang menarik (Hardiyati *et al.*, 2020).

8) Aquadest

Aquadest merupakan bahan tambahan yang berbentuk cair, bewarna jernih atau tidak bewarna dan tidak berasa yang memiliki inkompatibilitas dengan meta alkali, magnesium oksida, gram anhidrat, bahan organik dan kalsium karbid. Aquadest mempunyai pH cairan antara 5,0 dan 7,0 dan banyak digunakan sebagai bahan baku, bahan dan pelarut dalam pengolahan, formulasi dan pembuatan produk farmasi, bahan aktif farmasi (*aqua pro injection*) dan intermediet, dan reagen nalitis. Nilai spesifik dari aquadest yang digunakan untuk aplikasi tertentu dalam konsentrasi hingga 100% (Rowe *et al.*, 2006).

## 2.12 Evaluasi Mutu Fisik Sediaan

Pengujian mutu fisik sabun cair meliputi:

1) Uji Organoleptik

Organoleptik yaitu penilaian dan mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa dari suatu makanan, minuman, maupun obat-obatan. Organoleptik merupakan pengujian berdasarkan pada proses penginderaan. Penginderaan artinya suatu proses fisio psikologis, yaitu kesadaran pengenalan alat indra terhadap sifat benda karena adanya rangsangan terhadap alat indra dari benda itu. Kesadaran kesan dan



sikap kepada rangsangan adalah reaksi dari psikologis atau reaksi subjektif, disebut penilaian subjektif karena hasil penilaian ditentukan oleh pelaku yang melakukan penilaian (Agusman, 2013).

#### 2) Pemeriksaan Bobot Jenis

Bobot jenis suatu zat adalah konstanta atau tetapan bahan yang bergantung pada suhu untuk sediaan padat, cair, dan bentuk gas yang homogen. Didefinisikan sebagai hubungan dari massa (m) suatu bahan terhadap volumenya atau suatu karakteristik bahan yang penting yang digunakan untuk pengujian identitas dan kemurnian dari bahan obat dan bahan tambahan terutama dari cairan (Nasiru, 2014).

#### 3) Uji Tinggi dan Stabilitas Busa

Busa adalah suatu sistem dispersi yang terdiri atas gelembung gas yang dibungkus oleh lapisan cairan, karena adanya perbedaan densitas yang signifikan antara gelembung dan medium cairan, maka sistem akan memisah menjadi dua lapisan dengan cepat dimana gelembung akan naik ke atas. Ketika gelembung gas terbentuk di bawah permukaan cairan, maka gelembung itu akan langsung pecah saat ada aliran cairan (drainage) akibat gaya gravitasi atau gaya tarik ke bawah. Oleh sebab itu, suatu cairan murni tidak akan berbusa kecuali diberi surfaktan (Tadros, 2005).

#### 4) Uji Viskositas dan Sifat Alir (Rheologi)

Viskositas adalah ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida. Semakin besar viskositas fluida, maka semakin sulit suatu benda bergerak di dalam fluida tersebut. Di dalam zat cair, viskositas dihasilkan oleh gaya kohesi antara molekul zat cair. Sedangkan dalam gas, viskositas timbul sebagai akibat tumbukan antara molekul gas. Viskositas terjadi terutama karena adanya interaksi antara molekul- molekul cairan (Erizal & Abidin, 2011).

Rheologi adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan aliran cairan dan deformasi dari padatan. Rheologi mempelajari hubungan antara tekanan gesek (*shearing stress*) dengan kecepatan

geser (*shearing rate*) pada cairan, atau hubungan antara *strain dan stress* pada benda padat. Rheologi sangat penting dalam farmasi karena penerapannya dalam formulasi dan analisis dari produk-produk farmasi. Sifat alir ditentukan dengan membuat kurva antar gaya ( $\text{dyne/cm}^2$ ) yang diperoleh dari skala dikalikan konstanta alat (KV) sebagai sumbu y, kemudian diplot pada kertas grafik (Pratama & Zulkarnain, 2015).

#### 5) Uji pH

Derajat keasamaan atau pH digunakan untuk menyatakan tingkat keasamaan atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. pH adalah singkatan dari *power of Hydrogen*. Secara umum pH normal memiliki nilai 7 sementara bila nilai  $\text{pH} > 7$  menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa, sedangkan nilai  $\text{pH} < 7$  menunjukkan keasamaan. pH 0 menunjukkan derajat keasamaan yang tinggi, dan pH 14 menunjukkan derajat kebasaaan tertinggi (Joko, 2010).

#### 6) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui homogenitas suatu sediaan dengan melihat keseragaman partikel dalam sediaan tersebut. Sediaan yang memenuhi persyaratan Farmakope Indonesia edisi III, yaitu jika suatu sediaan dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok harus menunjukkan susunan yang homogen yang dapat dilihat dengan tidak adanya partikel yang bergerombol dan menyebar secara merata (Rohmani & Kuncoro, 2019).

### 2.13 Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan untuk menjamin sediaan memiliki sifat yang sama setelah sediaan dibuat dan masih memenuhi parameter kriteria selama penyimpanan (Sayuti, 2015). Uji stabilitas menurut pedoman cara pembuatan obat yang baik (CPOB) dapat dilakukan dengan dua cara pengujian yaitu:

### 1) Pengujian Jangka Panjang

Pengujian dilakukan pada kondisi penyimpanan normal dan terbagi dalam beberapa interval yaitu minimum setiap tiga bulan pada tahun pertama, setiap enam bulan untuk tahun kedua dan selanjutnya sekali setiap tahun. Lama periode pengujian ditentukan oleh masa edar yang diperkirakan bagi produk obat yang dibuat.

### 2) Pengujian Dipercepat

Pengujian dilakukan pada kondisi penyimpanan yang tidak normal (ekstrem) dengan lama periode pengujian selama 3 - 6 bulan. Pengujian terbagi sedikitnya 4 interval waktu dengan kondisi yang diperberat seperti pada temperatur, kelembaban dan paparan cahaya. Hasil pengujian kemudian diekstrapolasi kedalam kondisi penyimpanan normal dan didapatkan data stabilitas produk.

Terdapat beberapa metode pengujian stabilitas dipercepat, antara lain:

#### a. *Elevated temperature*

Setiap kenaikan suhu 10°C akan mempercepat reaksi 2-3 kalinya. Tetapi secara praktis cara ini agak terbatas karena pada kenyataannya suhu yang jauh di atas normal akan menyebabkan perubahan yang tidak pernah terjadi pada suhu normal. Uji ini digunakan sebagai indicator kestabilan (Melian, 2018).

#### b. *Elevated humidities*

Umumnya, uji ini dilakukan untuk menguji kemasan produk. Jika terjadi perubahan pada produk dalam kemasan karena pengaruh kelembaban, hal ini menandakan bahwa kemasannya tidak memberikan perlindungan yang cukup terhadap atmosfer (Melian, 2018).

#### c. *Cycling test*

Pengujian *cycling test* bertujuan untuk mengetahui kestabilan sediaan apakah terjadi kristalisasi atau pengendapan maupun proses oksidasi dalam sabun mandi cair dalam suhu

yang ekstrem dengan tingkat stres yang tinggi. Pemeriksaan stabilitas dilakukan dengan menggunakan metode *Freeze and Thaw* (Sinaga *et al.*, 2015).

d. Uji mekanik (Sentrifugasi)

Uji mekanik dilakukan untuk mengetahui terjadinya perubahan fase dari emulsi yang mana hasilnya ekuivalen dengan gaya gravitasi selama 1 tahun. Kemudian diamati secara visual ada atau tidaknya pemisahan fase (Nugrahini *et al.*, 2020).

## 2.14 Bakteri

Bakteri merupakan makhluk hidup mikroskopis bersel tunggal (*uniseluler*). Bakteri merupakan organisme yang memiliki dinding sel. Bakteri adalah sel prokariotik yang khas, uniseluler dan tidak mengandung struktur yang terbatas membran di dalam sitoplasmanya. Sel-selnya secara khas, berbentuk bola seperti batang atau spiral. Bakteri yang khas berdiameter sekitar 0,5 sampai 1,0  $\mu\text{m}$  dan panjangnya 1,5 sampai 2,5  $\mu\text{m}$ . Reproduksi utamanya yaitu dengan pembelahan biner sederhana yaitu suatu proses aseksual. Beberapa dapat tumbuh pada suhu 0°C, ada yang tumbuh baik pada sumber air panas yang suhunya 90°C atau lebih. Kebanyakan tumbuh pada berbagai suhu di antara kedua suhu ekstrem ini (Pelczar, 2013). Menurut Pratiwi (2008) berdasarkan pengecatan Gram, maka bakteri dapat dibedakan menjadi dua kelompok yaitu:

- 1) Bakteri Gram positif, yaitu bakteri yang memberikan warna ungu saat diwarnai dengan zat pertama (kristal violet) dan setelah dicuci dengan alkohol, warna ungu tersebut akan tetap kelihatan. Kemudian ditambahkan zat warna kedua (safranin), warna ungu pada bakteri tidak berubah. Dinding sel bakteri Gram positif mengandung banyak lapisan peptidoglikan yang membentuk struktur yang tebal dan kaku, dan asam teikoat yang mengandung alkohol (gliserol atau ribitol) dan fosfat. Ada 2 macam asam teikoat, yaitu asam lipoteikoat yang merentang di lapisan

peptidoglikan dan terikat pada membran plasma, dan asam teikoat dinding yang terikat pada lapisan peptidoglikan (Pratiwi, 2008).

- 2) Bakteri Gram negatif, yaitu bakteri yang memberikan warna ungu saat diwarnai dengan zat pertama (kristal violet) namun setelah dicuci dengan alkohol, warna ungu tersebut akan hilang. Kemudian ditambahkan zat warna kedua (safranin) akan menghasilkan warna merah. Dinding sel bakteri Gram negatif mengandung satu atau beberapa lapis peptidoglikan dan membran luar yang lebih kompleks, peptidoglikan terikat pada lipoprotein di membran luar. Terdapat daerah periplasma, yaitu daerah yang terdapat di antara membran plasma dan membran luar. Periplasma berisi enzim degradasi konsentrasi tinggi serta protein-protein transport. Dinding sel Gram negatif tidak mengandung asam teikoat, dan karena hanya mengandung sejumlah kecil peptidoglikan, maka dinding sel bakteri Gram negatif ini relatif lebih tahan terhadap kerusakan mekanis (Pratiwi, 2008).

### **2.15 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri**

Menurut Pratiwi (2008), pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya:

#### 1) Temperatur

Temperatur optimum bakteri yang patogen bagi manusia biasanya tumbuh dengan baik pada temperatur 37°C. Peningkatan temperatur sebesar 10°C dapat meningkatkan aktivitas enzim sebesar dua kali lipat. Berdasarkan temperatur pertumbuhan bakteri dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Bakteri psikofil yaitu bakteri yang dapat hidup pada temperatur maksimal 20°C, temperatur optimal adalah 0-15°C
- b. Bakteri mesofil yaitu bakteri yang dapat hidup pada temperatur minimal 15- 20°C, optimal 20-45°C, maksimal 45°C
- c. Bakteri termofil yaitu bakteri yang dapat hidup pada temperatur minimal 45°C, optimal 55-65°C, maksimal 100°C.

## 2) pH

pH optimum bagi kebanyakan bakteri terletak antara 6,5 dan 7,5. Namun ada beberapa mikroorganisme yang dapat tumbuh pada keadaan yang sangat asam atau alkali. Mikroorganisme asidofil tumbuh pada kisaran pH optimal 1,0–5,5; mikroorganisme neutrofil tumbuh pada kisaran pH optimal 5,5–8,0; mikroorganisme alkalofil tumbuh pada pH optimal 8,5–11,5; sedangkan mikroorganisme alkalofil ekstrem tumbuh pada kisaran pH optimal  $\geq 10$ .

## 3) Tekanan osmosis

Osmosis merupakan perpindahan air melewati membran semipermeabel karena ketidakseimbangan material terlarut dalam media. Medium yang baik untuk pertumbuhan sel adalah medium isotonis terhadap sel tersebut. Dalam larutan hipotonik air akan masuk ke dalam sel sehingga menyebabkan sel membengkak, sedangkan dalam larutan hipertonic air akan keluar dari sel sehingga membran plasma mengerut dan lepas dari dinding sel (plasmolisis).

## 4) Oksigen

Berdasarkan kebutuhan oksigen dikenal mikroorganisme menjadi 5 golongan yaitu:

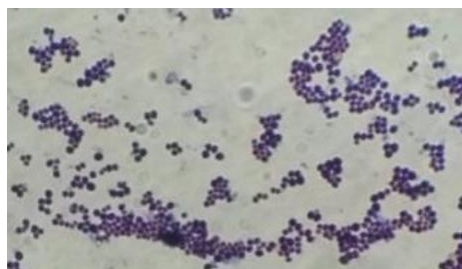
- a. Bakteri aerobik yaitu bakteri yang membutuhkan oksigen untuk pertumbuhannya.
- b. Bakteri anaerobik yaitu bakteri yang dapat tumbuh tanpa oksigen. Adanya oksigen pada bakteri ini akan menghambat pertumbuhannya. Energi pada bakteri anaerob dihasilkan dengan cara fermentasi.
- c. Bakteri anaerobik fakultatif yaitu bakteri yang dapat tumbuh dengan oksigen ataupun tanpa oksigen.
- d. Bakteri anaerobik aerotoleran yaitu bakteri yang tumbuh dalam keadaan aerobik dan anaerobik.
- e. Bakteri mikroaerob yaitu bakteri yang dapat tumbuh baik dengan adanya sedikit oksigen tetapi dalam konsentrasi yang rendah.

## 5) Nutrisi

Nutrisi merupakan substansi yang diperlukan untuk biosintesis dan pembentukan energi. Berdasarkan kebutuhannya, nutrisi dibedakan menjadi dua yaitu makroelemen (elemen yang diperlukan dalam jumlah banyak) dan mikroelemen (elemen nutrisi yang diperlukan dalam jumlah sedikit).

### 2.16 *Staphylococcus aureus*

*S. aureus* adalah bakteri Gram positif, biasanya tersusun dalam kelompok ireguler seperti anggur. Organisme ini mudah tumbuh pada banyak jenis medium dan aktif secara metabolisme, memfermentasi karbohidrat dan menghasilkan pigmen yang bervariasi dari putih sampai kuning tua. *S. aureus* biasanya membentuk koloni berwarna abu-abu hingga kuning emas pekat. Bakteri ini terdapat pada kulit, selaput lender, bisul, dan luka, dapat menimbulkan penyakit melalui kemampuannya berkembang biak dan menyebar luar dalam jaringan. Infeksi yang disebabkan *S. aureus* pada permukaan kulit tampak berupa impetigo, folikulitis, furunkel, erithrasma dan jerawat. Keracunan makanan yang paling umum disebabkan oleh enterotoksin stafilokok yang tahan panas (Brooks, 2013). Gambar mikroskopik *S. aureus* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



**Gambar 2. 2** Mikroskopik *S. aureus*  
(Hayati *et al.*, 2019)

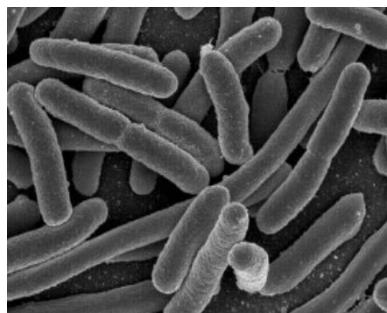
Klasifikasi *S. aureus* menurut *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology second edition* volume empat (Krieg *et al.*, 2011) adalah sebagai berikut:

Kerajaan : Monera  
Divisi : Firmicutes

Kelas	: Firmibacteria
Bangsa	: Eubacteriales
Suku	: Micrococcaceae
Marga	: <i>Staphylococcus</i>
Jenis	: <i>Staphylococcus aureus</i>

### 2.17 *Escherichia coli*

*E. coli* merupakan bakteri Gram negatif, aerob atau anaerob fakultatif, panjang 1-4  $\mu\text{m}$ , lebar 0,4-1,7  $\mu\text{m}$ , berbentuk batang, tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh baik pada suhu 37°C tetapi dapat tumbuh pada suhu 8-40°C, membentuk koloni yang bundar, cembung, permukaan halus dan dengan tepi tegas. *E. coli* biasanya terdapat dalam saluran cerna sebagai flora normal. Bakteri ini dapat menjadi patogen jika berada pada jaringan di luar usus tempat biasanya bakteri ini berada atau tempat lain yang jarang ditinggali bakteri. *E. coli* menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan beberapa kasus diare menghasilkan enterotoksin pada sel epitel. Manifestasi klinik infeksi bergantung pada tempat infeksi dan tidak dapat dibedakan dengan gejala infeksi yang disebabkan oleh bakteri lain. Bakteri ini juga dapat mengakibatkan infeksi pada sistem saluran kemih, sepsis dan meningitis (Brooks, 2013). Gambar mikroskopik *E. coli* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



**Gambar 2. 3** Mikroskopik *E. coli*  
(Sutiknowati, 2016)

Klasifikasi bakteri *E. coli* menurut *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology second edition* volume empat (Krieg *et al.*, 2011) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Monera
----------	----------



Divisi	: Schizomycota
Kelas	: Schizomycetes
Bangsa	: Eubacteriales
Suku	: Enterobacteriaceae
Marga	: <i>Escherichia</i>
Jenis	: <i>Escherichia coli</i>

## 2.18 Antibakteri

Antibakteri merupakan zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan dapat membunuh bakteri penyebab infeksi. Suatu senyawa dikatakan zat antibakteri apabila senyawa tersebut mampu menghambat pertumbuhan bakteri (Magani, 2020).

Menurut Radji (2011), berdasarkan mekanisme kerjanya dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme, antibakteri digolongkan sebagai berikut:

- 1) Antibakteri yang dapat menghambat sintesis dinding sel  
Dinding sel bakteri sangat penting untuk mempertahankan struktur sel bakteri. Oleh karena itu, zat yang dapat merusak dinding sel akan melisiskan dinding sel sehingga dapat mempengaruhi bentuk dan struktur sel, yang pada akhirnya dapat membunuh sel bakteri tersebut.
- 2) Antibakteri yang dapat mengganggu atau merusak membran sel  
Membran sel mempunyai peranan penting dalam mengatur transportasi nutrisi dan metabolit yang dapat keluar masuk sel. Membran sel juga berfungsi sebagai tempat berlangsungnya respirasi dan aktivitas biosintesis dalam sel. Beberapa jenis antibakteri dapat mengganggu membran sel sehingga dapat mempengaruhi kehidupan sel bakteri.
- 3) Antibakteri yang dapat mengganggu biosintesis asam nukleat  
Proses replikasi DNA di dalam sel merupakan siklus yang sangat penting bagi kehidupan sel. Beberapa jenis antibakteri dapat

mengganggu metabolisme asam nukleat tersebut sehingga mempengaruhi seluruh fase pertumbuhan sel bakteri.

#### 4) Antibakteri yang menghambat sintesis protein

Sintesis protein merupakan suatu rangkaian proses yang terdiri atas proses transkripsi (yaitu DNA ditranskripsi menjadi mRNA) dan proses translasi (yaitu mRNA ditranslasi menjadi protein). Antibakteri dapat menghambat proses-proses tersebut akan menghambat sintesis protein.

### 2.19 Metode Pengujian Antibakteri

Beberapa metode yang biasa dilakukan dalam pengukuran diameter daya hambat antibakteri pada suatu sediaan sebagai berikut:

#### 1) Metode Dilusi

Pada prinsipnya metode ini dilakukan dengan mengencerkan zat yang akan diuji. Metode ini dapat digunakan untuk mengukur *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) atau Kadar Hambat Minimum (KHM) dan *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) atau Kadar Bunuh Minimum (KBM) (Pratiwi, 2008). Metode dilusi merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui kemampuan suatu senyawa terhadap aktivitas bakteri atau jamur. Uji aktivitas antibakteri atau jamur metode dilusi ini dilakukan dengan memasukkan sejumlah zat antibakteri ke dalam medium bakteri padat atau cair dan biasanya digunakan pengenceran dua kali lipat. Metode ini berguna untuk mengetahui seberapa besar jumlah zat antibakteri yang diperlukan dalam menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri (Harti, 2012).

Pada metode dilusi ada 2 macam, yaitu dilusi cair dan dilusi padat. Pada dilusi cair dilakukan dengan membuat seri pengenceran agen antibakteri pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji. Pada dilusi padat dilakukan dengan membuat seri pengenceran agen

antibakteri pada medium padat (*solid*) yang ditambahkan dengan mikroba uji. Larutan uji agen antibakteri pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM (Pratiwi, 2008).

## 2) Metode Difusi

Metode difusi adalah pengukuran dan pengamatan diameter zona bening yang terbentuk di sekitar cakram, dilakukan pengukuran setelah didiamkan selama 18-24 jam dan diukur menggunakan jangka sorong. Metode difusi digunakan untuk menentukan aktivitas agen antibakteri dengan cara piringan yang berisi agen antibakteri diletakkan pada media agar. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antibakteri pada permukaan media agar. Metode difusi merupakan metode kuantitatif yang dapat digunakan untuk mengukur zona hambat pertumbuhan bakteri terhadap suatu anti bakteri. Metode ini merupakan metode yang paling sering digunakan karena mudah, tidak mahal dan pengukurannya tidak sulit (Pratiwi, 2008). Pada Metode ini umumnya dapat dilakukan dengan 3 cara sebagai berikut:

### a. Metode Kertas Cakram (*Kirby Baruer*)

Metode ini dapat digunakan untuk menentukan aktivitas agen antibakteri. Piringan yang berisi agen antibakteri diletakkan pada media yang telah ditanami bakteri yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Aktivitas antibakteri dapat dilihat dari daerah bening yang mengelilingi piringan tersebut. Metode ini dilakukan dengan cara zat antibakteri ditampung menggunakan kertas cakram saring (*paper disc*) (Pratiwi, 2008).

### b. Metode Sumuran

Metode sumuran yaitu membuat lubang pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri. Pada lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat suatu lubang yang selanjutnya diisi dengan zat antibakteri uji. Kemudian setiap lubang itu diisi dengan zat uji. Setelah diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai dengan mikroba uji, dilakukan pengamatan dengan melihat

ada atau tidaknya zona hambatan di sekeliling lubang. Cara ini untuk menentukan pengaruh zat uji terhadap mikroba (Pratiwi, 2008).

c. Metode Parit

Sampel uji dimana agen bakteri diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar berada di dalam cawan petri dibagian tengahnya secara membujur dan bakteri uji digoreskan ke arah parit yang berisi agen bakteri tersebut. Lempeng agar yang telah diinokulasi dengan bakteri uji dibuat sebidang parit. Parit tersebut diisi dengan antibakteri, lalu diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang diperoleh adalah ada atau tidaknya zona hambat di sekitar parit (Pratiwi, 2008).

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **3.1.1 Tempat Penelitian**

- 1) Determinasi buah pepaya (*Carica papaya* L.) dilakukan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.
- 2) Pembuatan ekstrak dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITTRO).
- 3) Formulasi, evaluasi mutu, uji stabilitas dan uji aktivitas antibakteri sabun mandi cair dilakukan di Laboratorium Teknik Kimia, Universitas Pamulang.

##### **3.1.2 Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan dari bulan Agustus 2021 sampai bulan Juli 2022.

#### **3.2 Alat dan Bahan Penelitian**

##### **3.2.1 Alat Penelitian**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *Blender* (Philips), Mesh 40 (ABM), Wadah toples kaca (Pyrex), Kertas saring (Whatman), Corong (Lion), *Aluminium foil* (Total Wrap), *Vacuum rotary evaporator* (Rotavapor R110), Autoklaf (Gea), *Laminar air flow* (Robust), Kertas cakram (Macherey Nagel), Timbangan analitik (HWH), Batang pengaduk (Pyrex), Cawan petri (Pyrex), Tabung reaksi (Pyrex), Rak tabung (Unpam), Gelas kimia (Pyrex), Erlenmeyer (Pyrex), Piknometer (Pyrex) Pipet mikro (Socorex), Pinset (Gooi), Jarum ose (Labware), *Spreader* (Pyrex), Inkubator (Memmert), Jangka Sorong (Total), Kertas Perkamen (Dwinika), Pipet Tetes (Dwinika), Cawan penguap (SM Laborta), Gelas ukur (Pyrex), Sudip (Dwinika), Spatel (Dwinika), pH Meter (ATC), *Rheometer* (Anton Paar MCR 92), Sentrifugasi (Drawell) dan *Magnetic Stirrer* (79-1 Magnetic Stirrer).

### 3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan adalah biji buah pepaya segar dan matang, etanol 70% (Thermo Fisher Scientific), asam asetat/CH<sub>3</sub>COOH (Emparta), asam sulfat pekat/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (Supelco), *Trietanolamin*/TEA (Emplura), cocoamidopropil betain (PT. Kao Indonesia Chemicals), asam sitrat (Chemipan), sodium lauril sulfat/SLS (Ginopol), sukrosa (Avantor), *Hydroxypropyl methylcellulose*/HPMC (Making Cosmetics), parfum (Planet Kimia), aquadest (Lux Chemicals), *Media Nutrient Agar*/NA (Merck), *Media Mueller Hinton Agar*/MHA (Merck) dan sabun mandi cair antibakteri SOS (kontrol positif).

Bakteri Gram positif *S. aureus* (ATCC 6538) dan bakteri Gram negatif *E. coli* (ATCC 8739) yang diperoleh dari Institut Pertanian Bogor.

### 3.3 Prinsip Penelitian

Biji pepaya (*Carica papaya* L.) segar dicuci dengan air mengalir kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari lalu dihaluskan menggunakan *blender*. Serbuk biji pepaya dibuat ekstrak secara maserasi dengan pelarut etanol 70%. Ekstrak etanol biji pepaya yang diperoleh dilakukan uji organoleptik dan uji bebas etanol terlebih dahulu. Formula sabun mandi cair dari limbah biji pepaya yaitu mengandung ekstrak biji pepaya 20%, TEA 4%, SLS 1%, cocoamidopropil betain 1%, asam sitrat 1,5%, sukrosa 5%, HPMC 1%, parfum secukupnya dan aquadest sampai 100%. Sabun mandi cair yang dihasilkan, dilakukan evaluasi mutu sediaan dengan melakukan uji organoleptik, pemeriksaan bobot jenis, uji tinggi dan stabilitas busa, uji viskositas dan sifat alir, uji pH, dan uji homogenitas. Setelah itu dilakukan uji stabilitas dipercepat menggunakan metode *cycling test* dan uji mekanik (sentrifugasi) serta dilakukan uji aktivitas antibakteri dengan menentukan Diameter Daya Hambat (DDH) terhadap bakteri *S. aureus* dan bakteri *E. coli*

dengan metode difusi kertas cakram pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA).

### 3.4 Tahapan Penelitian

#### 3.4.1 Determinasi Tanaman Uji

Bahan uji yang digunakan adalah biji pepaya yang diperoleh dari buah pepaya (*Carica papaya* L.) segar dan matang dari Toko Buah Warungsilah, dimana buah pepayanya berasal dari perkebunan Pringsewu, Lampung Selatan. Determinasi buah pepaya (*Carica papaya* L.) dilakukan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.

#### 3.4.2 Pengumpulan dan Pengolahan Bahan

Sebanyak 30 buah pepaya (*Carica papaya* L.) yang segar dan matang dicuci terlebih dahulu, kemudian bijinya disisihkan. Biji pepaya yang sudah dikumpulkan dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada biji, lalu tiriskan agar terbebas dari sisa air cucian, kemudian biji pepaya dijemur di bawah sinar matahari dengan ditutupi kain hitam selama 3 sampai 5 hari hingga diperoleh simplisia kering. Setelah itu, biji pepaya dihaluskan menggunakan *blender*, kemudian diayak hingga diperoleh kehalusan mesh 44 (Rukminingsih & Pujiastuti, 2020). Simplisia yang diperoleh, dihitung rendemennya dengan rumus menurut Rahmadani *et al.*, (2018) sebagai berikut:

$$\% \text{ Rendemen Simplisia} = \frac{\text{Bobot Simplisia Kering (gram)}}{\text{Bobot Simplisia Segar (gram)}} \times 100\%$$

#### 3.4.3 Pembuatan Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)

Serbuk biji pepaya (*Carica papaya* L.) ditimbang kemudian serbuk dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70% dengan menggunakan perbandingan serbuk dan pelarut 1:10. Maserasi dilakukan selama 24 jam pada tempat yang terlindung dari cahaya dalam 3 kali pengulangan dengan menggunakan pelarut etanol 70%

yang baru. Hasil maserasi disaring menggunakan kertas saring, lalu filtratnya dipindahkan kedalam wadah tertutup. Filtrat yang dihasilkan dikentalkan menggunakan *Rotary Evaporator*, sehingga didapatkan ekstrak kental biji pepaya (*Carica papaya* L.) (Doloksaribu *et al.*, 2017). Ekstrak yang diperoleh, dihitung rendemennya dengan rumus menurut Syamsul *et al.*, (2020) sebagai berikut:

$$\% \text{ Rendemen Ekstrak} = \frac{\text{Bobot Ekstrak Kental (gram)}}{\text{Bobot Serbuk Simplisia (gram)}} \times 100\%$$

### 3.4.4 Evaluasi Mutu Ekstrak

#### 3.4.4.1 Uji Organoleptik Ekstrak

Pengamatan dilakukan terhadap rasa, bentuk, warna, dan aroma dari ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) (Kemenkes, 2014).

#### 3.4.4.2 Uji Bebas Etanol Ekstrak

Uji bebas etanol pada ekstrak biji pepaya 0,1 g (*Carica papaya* L.) ditambahkan dengan 5 tetes asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) dan 2 tetes asam sulfat pekat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) yang kemudian dipanaskan. Ekstrak yang sudah bebas dari etanol 70% ditunjukkan dengan tidak terbentuknya bau ester yang khas dari etanol pada uji esterifikasi (Sugiarti & Shofa, 2021).

### 3.4.5 Preparasi Sabun Mandi Cair

Preparasi sabun mandi cair dengan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) menggunakan formula berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rasyadi *et al.*, (2019) dapat dilihat pada dan Tabel 3.1



**Tabel 3. 1 Formula Sabun Mandi Cair**

Komponen	Fungsi	Bobot (%)	
		F0	F1
Ekstrak Biji Pepaya	Zat Aktif	0	20
TEA	Zat Pembasa	4	4
SLS	Surfaktan Anionik	1	1
Cocoamidopropil betain	Surfaktan Amfoterik	1	1
Asam Sitrat	Zat Pendapar	1,5	1,5
Sukrosa	Zat Pentransparan & Humektan	5	5
HPMC	Zat Pengental	1	1
Parfum	Zat Pewangi	q.s	q.s
Aquadest ad	Zat Tambahan (Pelarut)	100	100

**Keterangan:**

F0 (Blanko) : Formula sabun mandi cair tanpa ekstrak biji pepaya

F1 (Formula 1) : Formula sabun mandi cair dengan ekstrak biji pepaya 20%

ad : Sampai

q.s : Quantum satis (Secukupnya)

Semua bahan ditimbang sesuai dengan jumlah yang telah tertera pada tabel formula. Hal pertama yang dilakukan dalam pembuatan sabun mandi cair ini adalah melarutkan sukrosa dengan aquadest, sisihkan (Campuran 1). Kedua, asam sitrat dilarutkan dengan aquadest, sisihkan (Campuran 2). Ketiga, SLS dilarutkan dengan aquadest panas, sisihkan (Campuran 3). Keempat, ekstrak biji pepaya dilarutkan dengan aquadest, sisihkan (Campuran 4). Kelima, HPMC dikembangkan dengan aquadest panas menggunakan *magnetic stirrer* agar tercampur homogen. Setelah HPMC mengembang dengan sempurna, tambahkan Campuran 1 dan Campuran 2 dalam kondisi *magnetic stirrer* masih menyala, ditunggu beberapa saat sampai homogen, setelah homogen TEA dan cocoamidopropil betain ditambahkan, setelah itu *magnetic stirrer* dimatikan, tambahkan Campuran 3 dan Campuran 4, diaduk kembali menggunakan batang pengaduk sampai homogen. Penambahan zat aktif ekstrak biji pepaya dilakukan terakhir untuk menjaga stabilitas dan homogenitas sabun mandi cair yang terbentuk. Setelah itu parfum ditambahkan beberapa tetes untuk memberikan

kesan wangi, dan aquadest ditambahkan hingga bobot sabun mandi cair mencapai 100 g, lalu aduk sampai homogen. Sabun mandi cair dengan ekstrak biji pepaya yang telah homogen dimasukan ke dalam wadah.

### **3.4.6 Evaluasi Mutu Sabun Mandi Cair**

#### **3.4.6.1 Uji Organoleptik**

Pengamatan dilakukan terhadap, bentuk, warna, aroma, dan kejernihan dari sabun mandi cair ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) (Kemenkes, 2014).

#### **3.4.6.2 Pemeriksaan Bobot Jenis**

Bobot jenis sabun mandi cair ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) dilakukan dengan menggunakan piknometer secara *triplo*. Piknometer dibersihkan dengan cara membilas menggunakan etanol, piknometer dikeringkan dan ditimbang, setelah itu masukan sabun mandi cair ekstrak biji pepaya ke dalam piknometer dan rendam piknometer di dalam air es sampai suhu 25°C. Setelah itu angkat piknometer dari rendaman air es, kemudian piknometer didiamkan pada suhu kamar dan timbang. Ulangi pengerjaan tersebut dengan memakai air suling sebagai pengganti contoh (SNI, 1996).

$$\text{Perhitungan: Bobot jenis, } 25^{\circ}\text{C} = \frac{W}{W_1}$$

Keterangan:

W: Bobot sabun mandi cair

W<sub>1</sub>: Bobot air

#### **3.4.6.3 Uji Tinggi dan Stabilitas Busa**

Pengukuran dilakukan secara *triplo* dengan metode sederhana, dengan 1 g sabun dimasukkan ke dalam tabung berskala 10 mL aquadest dan kemudian ditutup. Tabung yang telah ditutup, dikocok selama 20 detik dan dihitung tinggi busa yang terbentuk (Korompis *et al.*, 2020). Setelah selesai mengukur tinggi busa yang terbentuk, diamkan selama 5 menit, kemudian segera diukur kembali tinggi busanya untuk

mengetahui stabilitas tinggi busa sabun mandi cair (Sukmawati *et al.*, 2017). Syarat tinggi busa sabun cair yaitu 13-220 mm dan stabilitas busa yang baik adalah diatas 70% (Lailiyah & Rahayu, 2019). Stabilitas tinggi busa sabun mandi cair dapat dihitung menggunakan rumus menurut Sukmawati *et al.*, (2017):

$$\text{Stabilitas Busa} = \frac{\text{Tinggi busa akhir (mm)}}{\text{Tinggi busa awal (mm)}} \times 100\%$$

#### 3.4.6.4 Uji Viskositas dan Sifat Alir (Rheologi)

Uji viskositas dan sifat alir pada sabun mandi cair ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dilakukan menggunakan alat *Rheometer Anton Paar MCR 92*, dengan menggunakan spindel pelat paralel diameter 25 mm yang dilakukan secara *triplo*. Sampel sabun mandi cair sebanyak 3 mL diaplikasikan pada permukaan *rheometer*. Instrumen dioperasikan pada kecepatan geser 1/s yaitu 0,1-100 pada suhu 25°C. Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *RheoCompassTM*, informasi yang diperoleh adalah *shear rate*, *shear stress* dan viskositas sampel (Nabilah *et al.*, 2022). Syarat viskositas sabun mandi cair yang baik yaitu 400 - 4.000 cP (Wiyono *et al.*, 2020). Sifat alir dapat diketahui dengan cara membuat kurva antara kecepatan geser dengan gaya. Data yang diperoleh kemudian diplotkan pada kertas grafik antara gaya (x) dan kecepatan geser (y) kemudian ditentukan sifat alirnya (Sulastri *et al.*, 2019).

#### 3.4.6.5 Uji pH

Pemeriksaan pH sabun mandi cair ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dilakukan menggunakan alat pH meter secara *triplo*. Kalibrasi pH meter dengan larutan standar buffer, bilas dengan aquadest dan elektroda dikeringkan menggunakan tisu. Sebanyak 1 g sabun mandi cair diencerkan dengan aquadest sampai 10 mL. Kemudian elektroda pH meter

dicelupkan ke dalam larutan yang akan diperiksa sambil diaduk, jarum pH meter dibiarkan bergerak sampai menunjukkan posisi tetap, pH yang ditunjukkan jarum pH meter dicatat. Syarat sabun mandi cair yang baik yaitu 4 - 10 (SNI, 2017).

#### **3.4.6.6 Uji Homogenitas**

Sabun mandi cair ditimbang 0,1 g kemudian dioleskan secara merata dan tipis pada kaca transparan, dilakukan secara *triplo*. Sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat butir-butir kasar (Rasyadi *et al.*, 2019).

#### **3.4.7 Uji Stabilitas Sabun Mandi Cair**

Uji stabilitas yang dilakukan pada sabun mandi cair menggunakan cara pengujian dipercepat dengan metode *cycling test* dan uji mekanik (sentrifugasi).

##### **3.4.7.1 Cycling Test**

Sabun mandi cair disiapkan di dalam pot kaca sebanyak 35 g, lalu ditutup menggunakan aluminium foil. Sampel siap digunakan untuk siklus *Freeze and Thaw* dengan cara disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam, kemudian dilanjutkan disimpan pada suhu 40°C selama 24 jam yang dilakukan hingga 6 siklus (12 hari) (Rasyadi *et al.*, 2019).

##### **3.4.7.2 Uji Mekanik (Sentrifugasi)**

Sampel sabun mandi cair disentrifugasi dengan kecepatan putaran 10.000 rpm selama 30 menit, karena hasilnya ekuivalen sama dengan efek gravitasi selama 1 tahun (Sinaga *et al.*, 2015).

#### **3.4.8 Uji Antibakteri**

##### **3.4.8.1 Pembuatan Media Agar Miring**

Media agar miring yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri dibuat dengan cara menimbang *nutrient agar* (NA) sebanyak 2,8 g. Kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer

200 mL kemudian ditambahkan 100 mL aquadest. Memanaskan media tersebut menggunakan *hot plate* sampai mendidih agar media larut sempurna. Selanjutnya menuangkan 5 mL NA ke dalam tabung reaksi steril. Kemudian media disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121°C. Selanjutnya media steril diletakkan dengan kemiringan yang diinginkan lalu ditunggu hingga mengeras (Mahmudah & Atun, 2017).

#### **3.4.8.2 Penanaman Bakteri Uji pada Media Agar Miring**

Kultur bakteri *S. aureus* dan *E. coli* yang didapat dari Institut Pertanian Bogor diambil menggunakan jarum ose bundar. Kemudian bakteri digoreskan rapat pada media agar miring secara *zig-zag* dari bawah sampai atas. Selanjutnya biakan diinkubasi pada suhu kamar (37°C) selama 24 jam (Mahmudah & Atun, 2017).

#### **3.4.8.3 Pembuatan Media Cair *Nutrient Broth* (NB)**

Media NB sebanyak 3,25 g dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 500 mL kemudian ditambahkan 250 mL aquadest. Kemudian media NB dipanaskan menggunakan *hot plate* serta diaduk hingga mendidih dan homogen. Media yang telah homogen kemudian dituangkan ke dalam Erlenmeyer 50 mL sebanyak 30 mL NB. Lalu media disterilkan dengan cara di autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121°C. Selanjutnya media didiamkan selama 24 jam (Mahmudah & Atun, 2017).

#### **3.4.8.4 Penanaman Bakteri Uji pada Media Cair**

Satu koloni bakteri yang telah ditumbuhkan pada media miring diambil menggunakan jarum ose steril. Selanjutnya koloni bakteri dimasukkan ke dalam media cair, kemudian bakteri pada media cair diinkubasi selama 24 jam (Mahmudah & Atun, 2017).

#### **3.4.8.5 Pembuatan Media *Muller Hinton Agar* (MHA)**

Media MHA ditimbang sebanyak 38 g, kemudian ditambahkan aquadest 1000 mL. Selanjutnya media MHA diaduk dan dipanaskan menggunakan *hot plate*. Selanjutnya media MHA di autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121°C untuk mensterilkan media. Kemudian media dituang ke dalam cawan petri steril sebanyak 15 mL dan dilakukan di dalam LAF (Mahmudah & Atun, 2017).

#### **3.4.8.6 Pengujian Daya Hambat (zona inhibisi)**

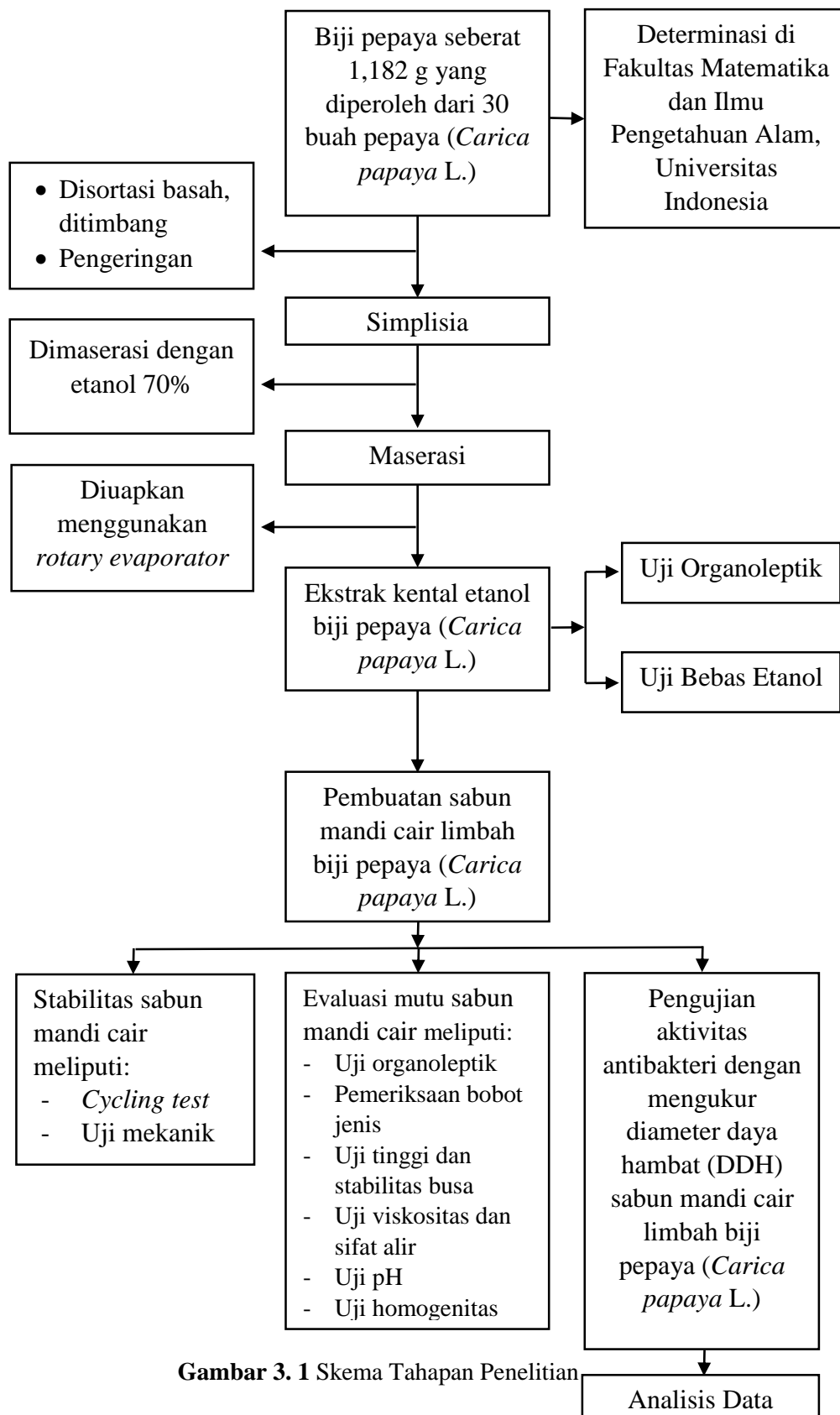
*Paper blank* direndam pada larutan yang telah dibuat sebelumnya selama 5 menit. Selanjutnya bakteri *S. aureus* dan *E. coli* yang telah ditumbuhkan pada media cair *dispread* ke media MHA sebanyak 0,1 mL. Selanjutnya *paper blank* yang telah direndam sabun mandi cair ekstrak biji pepaya sebagai zat uji, sabun mandi cair SOS sebagai kontrol positif dan aquadest sebagai kontrol negatif. Kemudian *paper blank* yang telah direndam pada masing-masing cairan, diletakkan diatas media. Setelah itu media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, pengujian antibakteri dilakukan secara *triplo* dengan 3 kali replika. Kemudian mengamati zona hambatan setiap 6 jam untuk melihat aktivitas bakteri tersebut secara kualitatif dan melakukan pengukuran menggunakan jangka sorong sebagai data kuantitatif. Zona bening yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong pengukuran dilakukan dengan mengukur tiga sisi dari zona bening yaitu secara horizontal, vertikal, dan miring. Ukuran yang diperoleh kemudian dirata-rata. Diameter daya hambat dalam satuan millimeter (mm) (Mahmudah & Atun, 2017).

### **3.5 Analisis Data**

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan menganalisis sabun mandi cair melalui pengujian mutu fisik yang meliputi uji organoleptik,

pemeriksaan bobot jenis, uji tinggi dan stabilitas busa, uji viskositas dan sifat alir, uji pH, dan uji homogenitas. Uji stabilitas berupa pengujian dipercepat dengan metode *cycling test* dan uji mekanik, serta uji aktivitas antibakteri dengan mengukur diameter daya hambat yang terbentuk di sekeliling kertas cakram pada bakteri *S. aureus* dan *E.coli*.

### 3.6 Skema Tahapan Penelitian



Gambar 3. 1 Skema Tahapan Penelitian



## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil Determinasi Tanaman Uji**

Buah pepaya (*Carica papaya* L.) segar dan matang yang diperoleh dari Toko Buah Warungsilah, dimana buah pepayanya berasal dari perkebunan Pringsewu, Lampung Selatan. Buah pepaya dideterminasi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia untuk membuktikan identitas tanaman. Determinasi tanaman merupakan bagian yang penting dalam penelitian ini, karena bertujuan untuk mengetahui kebenaran tanaman yang digunakan dalam penelitian sehingga kesalahan dalam pengambilan data dapat dihindari. Determinasi dilakukan dengan cara menyesuaikan ciri-ciri morfologi dari tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap kepustakaan dan pengujian (Azkiya *et al.*, 2017). Hasil determinasi tanaman menunjukkan bahwa tanaman yang dideterminasi merupakan tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) dari famili Caricaceae. Hasil determinasi tanaman dapat dilihat pada Lampiran 5.

#### **4.2 Hasil Pengumpulan dan Pengolahan Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)**

Sebanyak 30 buah pepaya (*Carica papaya* L.) segar dan matang dengan bobot 29,26 kg, yang diperoleh dari Toko Buah Warungsilah, dimana buah pepayanya berasal dari perkebunan Pringsewu, Lampung Selatan, menghasilkan biji pepaya seberat 1,182 kg. Biji pepaya terlebih dahulu dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada biji, lalu ditiriskan agar terbebas dari sisa air cucian, kemudian biji pepaya dijemur di bawah sinar matahari dengan ditutupi kain hitam selama 3 sampai 5 hari hingga diperoleh simplisia kering, yang hasil bobotnya adalah 218 g (Rukminingsih & Pujiastuti, 2020). Gambar dapat dilihat pada Lampiran 7. Hasil rendemen simplisia biji pepaya terhadap biji pepaya segarnya sebesar 18,44%. Rendemen dikatakan baik jika nilainya lebih dari 10%, oleh karena itu rendemen simplisia yang diperoleh dinyatakan baik karena hasil rendemen

>10% (Wardaningrum, 2019). Perhitungan nilai rendemen simplisia dapat dilihat pada Lampiran 8, dan hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 4.1. Simplisia tersebut dihaluskan menjadi serbuk dengan derajat kehalusan mesh 44 dan diperoleh hasil biji pepaya yang lolos pada mesh 44 adalah 215 g. Tujuan dari pengayakan atau ukuran serbuk (mesh) disini adalah untuk menghasilkan ukuran serbuk yang sama sehingga memudahkan serbuk biji pepaya (*Carica papaya* L.) terdispersi sempurna saat pengadukan pada proses maserasi dengan pelarut yang digunakan (Kiptiyah *et al.*, 2021).

Proses pengeringan dilakukan dengan tujuan untuk mencegah bertumbuhnya jamur sehingga diperoleh simplisia yang awet dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Simplisia kering yang diperoleh diblender kemudian diayak untuk memperoleh serbuk yang halus dan seragam. Proses penghalusan simplisia kering menjadi serbuk dilakukan karena semakin meningkatkan luas permukaan dari simplisia bersentuhan dengan pelarut maka proses pelarutan senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia lebih optimal. Selanjutnya serbuk yang diperoleh dilakukan proses ekstraksi dengan metode maserasi bertujuan untuk menarik zat-zat yang berkhasiat yang tidak tahan panas yang terkandung dalam sampel (Djumaati *et al.*, 2018).

**Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Rendemen Simplisia Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)**

Simplisia	Berat biji segar (g)	Berat biji kering (g)	% Rendemen
Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.)	1.182	218	18,44

#### 4.3 Hasil Ekstraksi Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)

Serbuk biji pepaya (*Carica papaya* L.) yang sudah diayak pada mesh 44 ditimbang sebanyak 205 g kemudian dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70% sebanyak 2.050 mL. Cara maserasi dipilih karena memiliki banyak keuntungan dibandingkan metode lainnya. Keuntungan utama metode ekstraksi maserasi yaitu prosedur dan peralatan yang digunakan sederhana, metode ekstraksi tidak dipanaskan sehingga bahan alam tidak

menjadi terurai (Nurhasnawati *et al.*, 2017). Selain itu, proses maserasi efektif menarik metabolit sekunder maupun senyawa pada tanaman. Sampel tanaman yang direndam dalam pelarut akan mengalami pemecahan membran sel dan dinding karena adanya perbedaan tekanan di dalam dan di luar sel simplisia. Hal ini akan menyebabkan metabolit sekunder di dalam sitoplasma simplisia akan larut ke dalam pelarut organik (Kumalasari & Andiarna, 2020).

Etanol dipertimbangkan sebagai cairan penyari karena lebih selektif, tidak beracun, netral, absorpsinya baik. Selain itu etanol dapat bercampur dengan air dalam segala perbandingan, memerlukan panas yang lebih sedikit untuk proses pemekatan, dan zat pengganggu yang larut terbatas (Febriyenti *et al.*, 2018). Etanol 70% merupakan pelarut yang memenuhi syarat dalam pembuatan ekstrak dan bersifat universal yang dapat melarutkan hampir semua zat, baik yang polar maupun nonpolar (Hasma & Winda, 2019). Setelah dilakukan proses maserasi dilanjutkan pada proses pengentalan atau pemekatan dengan menggunakan alat *Vacuum rotary evaporator*. Prinsip *Vacuum rotary evaporator* yaitu menguapkan pelarut dengan merotasikan atau memutar labu sebagai wadah filtrat untuk memperoleh endapan ekstrak. Suhu yang digunakan dalam penguapan ini adalah 50°C agar senyawa bioaktif pada biji pepaya (*Carica papaya* L.) tidak rusak (Herli & Wardaniati, 2019).

Hasil proses ekstraksi biji pepaya (*Carica papaya* L.) didapatkan ekstrak sebanyak 22,9 g. Gambar biji pepaya (*Carica papaya* L.) dari proses maserasi hingga didapatkannya ekstrak dapat dilihat pada Lampiran 9. Ekstrak yang diperoleh kemudian dihitung % rendemen ekstraknya lalu didapatkan hasil 11,17%. Rendemen yang dihasilkan sudah memenuhi persyaratan karena rendemen ekstrak yang diperoleh >10% (Wardaningrum, 2019). Semakin tinggi nilai rendemen ekstrak yang dihasilkan, menandakan semakin tinggi kandungan zat yang tertarik pada suatu bahan baku (Senduk *et al.*, 2020). Perhitungan nilai rendemen ekstrak biji pepaya dapat dilihat pada Lampiran 10, dan hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Rendemen Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L.*)**

Simplisia	Pelarut	Berat serbuk simplisia (g)	Berat ekstrak (g)	% Rendemen
Biji Pepaya ( <i>Carica papaya L.</i> )	Etanol 70%	205	22,9	11,17

#### 4.4 Hasil Evaluasi Mutu Ekstrak

##### 4.4.1 Uji Organoleptik Ekstrak

Pemeriksaan organoleptik bertujuan untuk mengetahui karakteristik sifat fisik ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L.*) berupa rasa, bentuk, warna dan bau (Kemenkes, 2014). Gambar ekstrak biji pepaya dapat dilihat pada Gambar 4.1. Hasil uji organoleptik ekstrak biji pepaya dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4. 3 Hasil Uji Organoleptik Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L.*)**

No.	Parameter	Hasil
1.	Rasa	Pahit
2.	Bentuk	Kental
3.	Warna	Coklat tua
4.	Bau	Khas biji pepaya



**Gambar 4. 1 Ekstrak Biji Pepaya**

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptik ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L.*) yang tertera pada Tabel 4.3, didapatkan hasil bahwa biji pepaya memiliki rasa pahit, berbentuk kental, berwarna coklat tua dan bau khas biji pepaya.

##### 4.4.2 Uji Bebas Etanol Ekstrak

Ekstrak kental biji pepaya (*Carica papaya L.*) dilakukan uji bebas etanol yang bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak biji pepaya

tersebut benar-benar sudah bebas etanol 70%, yaitu dengan cara esterifikasi (Sugiarti & Shofa, 2021). Hasil dari uji bebas etanol pada ekstrak biji pepaya yaitu tidak terbentuknya bau ester yang menjadi ciri khas dari etanol, menandakan bahwa ekstrak biji pepaya sudah bebas dari etanol 70%. Esterifikasi merupakan reaksi pembentukan senyawa ester (etil asetat) dengan reaksi langsung antara suatu asam karboksilat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) dengan suatu alkohol, yang dipengaruhi beberapa variabel, salah satunya yaitu katalis. Reaksi esterifikasi membutuhkan suatu katalis untuk mempercepat reaksi pada suhu tertentu, tanpa mengalami perubahan kimiawi diakhir reaksi, salah satu contoh katalis yang dapat digunakan yaitu  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (Jaya *et al.*, 2019). Gambar pengujian bebas etanol ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dapat dilihat pada Gambar 4.2.



**Gambar 4. 2** Uji Bebas Etanol Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)

#### 4.5 Pembuatan Sabun Mandi Cair

Pada pembuatan sabun mandi cair ini, menggunakan bahan-bahan seperti ekstrak biji pepaya, TEA, SLS, cocoamidopropil betain, asam sitrat, sukrosa, HPMC, parfum dan aquadest yang telah ditimbang sesuai dengan bobot formula. Ekstrak biji pepaya berfungsi sebagai zat aktif pada sabun mandi cair ini, dimana biji pepaya mengandung senyawa kimia berupa tanin, flavonoid, fenol, terpenoid, alkaloid dan saponin yang efektif digunakan sebagai antibakteri (Wijayanti & Febrinasari, 2017). TEA sebagai zat

pembusa yang berfungsi untuk menaikkan pH sabun mandi cair, SLS sebagai surfaktan anionik yang berfungsi untuk penghasil busa, cocoamidopropil betain berfungsi sebagai surfaktan amfoterik yang dapat memperbaiki fungsi dari surfaktan anionik dalam pembusaan serta sebagai antiiritan, asam sitrat sebagai zat pendapar yang berfungsi dalam menyeimbangkan dan mempertahankan pH sabun mandi cair, sukrosa berfungsi untuk membantu sabun menjadi transparan dan menjaga kelembaban kulit, HPMC berfungsi sebagai zat pengental, parfum berfungsi sebagai zat pewangi serta aquadest berfungsi sebagai zat pelarut sabun mandi cair (Rasyadi *et al.*, 2019). Perhitungan dan gambar proses pembuatan sabun mandi cair dapat dilihat pada Lampiran 11.

## 4.6 Hasil Evaluasi Mutu Sabun Mandi Cair

### 4.6.1 Uji Organoleptik

Pemeriksaan organoleptik bertujuan untuk mengetahui penampilan fisik sabun mandi cair berupa bentuk, warna dan bau (Kemenkes, 2014). Gambar sabun mandi cair dapat dilihat pada Gambar 4.3. Hasil pemeriksaan uji organoleptik sabun mandi cair dapat dilihat pada Tabel 4.4.

**Tabel 4. 4 Hasil Uji Organoleptik Sabun Mandi Cair**

Parameter	Sediaan	Hasil
Bentuk	F0	Cair
	F1	Cair
	K+	Cair
Warna	F0	Transparan
	F1	Coklat
	K+	Putih
Bau	F0	Floral
	F1	Khas biji pepaya
	K+	Khas sabun SOS

**Keterangan:**

F0 (Blanko) : Formula sabun mandi cair tanpa ekstrak biji pepaya

F1 (Formula 1) : Formula sabun mandi cair dengan ekstrak biji pepaya 20%

K+ : Sabun mandi cair kontrol positif SOS



**Gambar 4. 3** Sediaan Sabun Mandi Cair

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptik yang tertera pada Tabel 4.4, ada sedikit perbedaan F0 dengan F1, dimana F0 menghasilkan sabun yang berbentuk cair, bewarna transparan, dan berbau floral, sedangkan F1 menghasilkan sabun yang berbentuk cair, bewarna coklat serta berbau khas biji pepaya. Pada K+ berbentuk cair, bewarna putih, dan berbau khas sabun SOS. Sedikit perbedaan yang terjadi pada F0 dan F1 disebabkan karena adanya penambahan ekstrak biji pepaya pada formula sabun mandi cair. Ekstrak biji pepaya memiliki warna coklat tua dan aroma yang khas, sehingga pada F1 menghasilkan sabun mandi cair yang bewarna coklat dan bau khas biji pepaya.

#### 4.6.2 Pemeriksaan Bobot Jenis

Pemeriksaan bobot jenis dilakukan untuk mengetahui pengaruh bahan-bahan yang digunakan dalam formula, terhadap bobot jenis sabun mandi cair yang dihasilkan (Rasyadi *et al.*, 2019). Perhitungan pemeriksaan bobot jenis sabun mandi cair dan gambar selama proses pemeriksaan dapat dilihat pada Lampiran 12 dan hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 4.5.

**Tabel 4. 5 Hasil Pemeriksaan Bobot Jenis Sabun Mandi Cair**

Sediaan	Rata-rata Bobot Jenis (g/mL)
F0	1,0323 ± 0,0009
F1	1,0376 ± 0,0005
K+	1,0443 ± 0,0005

**Keterangan:**

F0 (Blanko) : Formula sabun mandi cair tanpa ekstrak biji pepaya

F1 (Formula 1) : Formula sabun mandi cair dengan ekstrak biji pepaya 20%  
 K+ : Sabun mandi cair kontrol positif SOS

Berdasarkan Tabel 4.5, rata-rata pemeriksaan bobot jenis F0 sebesar 1,0323 g/mL, kemudian rata-rata pemeriksaan bobot jenis F1 sebesar 1,0376 g/mL dan rata-rata pemeriksaan bobot jenis K+ sebesar 1,0443 g/mL. Ketiga sabun mandi cair tersebut sesuai dengan persyaratan, yaitu berkisar antara 1,01-1,1 g/mL (SNI, 1996). Nilai bobot jenis dapat dipengaruhi oleh bahan penyusunnya, oleh karena itu pengujian bobot jenis dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh bahan-bahan yang digunakan dalam formula sabun cair terhadap bobot jenis sabun cair yang dihasilkan. Jika dilihat nilai bobot jenis yang diperoleh pada F1 lebih tinggi daripada F0. Hal ini dapat diartikan bahwa penambahan ekstrak biji pepaya memberikan pengaruh pada bobot jenis sabun mandi cair. Peningkatan bobot jenis dikarenakan bobot molekul masing-masing bahan berbeda, semakin banyak bobot molekul tiap komponen bahan maka semakin meningkat pula bobot jenisnya (Handayani *et al.*, 2018).

#### 4.6.3 Uji Tinggi dan Stabilitas Busa

Pengukuran tinggi dan stabilitas busa pada sabun mandi cair bertujuan untuk mengetahui kemampuan sabun mandi cair menghasilkan busa ketika dilakukan pengocokan serta stabilitas busa yang dihasilkan (Korompis *et al.*, 2020). Perhitungan serta gambar pengujian tinggi busa dan stabilitas busa sabun mandi cair dapat dilihat pada Lampiran 13, serta hasil pemeriksaan uji tinggi busa dan stabilitas busa dapat dilihat pada Tabel 4.6.

**Tabel 4. 6 Hasil Uji Tinggi dan Stabilitas Busa Sabun Mandi Cair**

Sediaan	Rata-rata Tinggi Busa (mm)		Rata-rata Stabilitas Busa (%)
	0 Menit	5 Menit	
F0	44,18 ± 4,30	42,55 ± 4,48	96,23 ± 1,26
F1	52,03 ± 6,32	50,13 ± 7,27	96,09 ± 3,70
K+	69,65 ± 2,62	66,28 ± 1,63	95,22 ± 1,66



**Keterangan:**

- F0 (Blanko) : Formula sabun mandi cair tanpa ekstrak biji pepaya  
F1 (Formula 1) : Formula sabun mandi cair dengan ekstrak biji pepaya 20%  
K+ : Sabun mandi cair kontrol positif SOS

Hasil pengamatan uji tinggi busa yang didapatkan dari F0 diperoleh rata-rata sebesar 44,18 mm, setelah 5 menit diperoleh rata-rata sebesar 42,55 mm. Pada F1 diperoleh rata-rata sebesar 52,03 mm, setelah 5 menit diperoleh rata-rata sebesar 50,13 mm. Pada K+ diperoleh rata-rata sebesar sebesar 69,65 mm, setelah 5 menit diperoleh rata-rata sebesar 66,28 mm. Hasil perhitungan stabilitas busa F0, F1 dan K+ memperoleh hasil rata-rata sebesar 96,23 %, 96,09 % dan 95,22 %. Berdasarkan pemaparan data diatas, dapat dilihat bahwa ketiga formula sabun mandi cair sesuai dengan persyaratan, yaitu memiliki tinggi busa antara 13-220 mm dan stabilitas busa yang baik diatas 70% (Lailiyah & Rahayu, 2019).

Jika dilihat dari uji tinggi busa yang dihasilkan, tinggi busa yang diperoleh pada F1 lebih tinggi daripada F0. Dapat diartikan bahwa penambahan ekstrak biji pepaya memberikan pengaruh tinggi busa yang dihasilkan pada sabun mandi cair. Hal ini disebabkan oleh senyawa saponin yang terkandung di dalam ekstrak biji pepaya. Saponin adalah suatu glikosida yang larut dalam air dan mempunyai karakteristik yang dapat membentuk busa apabila dikocok (Marjoni, 2019).

Stabilitas busa dalam sediaan dipengaruhi oleh adanya surfaktan. Surfaktan yang digunakan dalam formula F0 dan F1 yakni SLS dan cocoamidopropil betain. Pada F0 dan F1 busa yang dihasilkan mempunyai stabilitas yang baik. Stabilitas busa dipengaruhi oleh penambahan cocoamidopropil betain, karena berfungsi sebagai *foam stabilizer* yang mampu memepertahankan stabilitas busa (Prayadnya *et al.*, 2017).

#### 4.6.4 Uji Viskositas dan Sifat Alir (Rheologi)

Uji viskositas dan sifat alir pada sabun mandi cair dilakukan untuk mengetahui konsistensi sediaan, yang akan berpengaruh terhadap pengaplikasian sediaan, seperti mudah dituang dari wadah, tetapi tidak mudah mengalir dari tangan (Pertiwi *et al.*, 2022). Analisis data yang diperoleh dapat dilihat pada Lampiran 14. Hasil pemeriksaan uji viskositas sabun mandi cair dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan hasil pemeriksaan sifat alir dapat dilihat pada Gambar 4.4.

**Tabel 4. 7 Hasil Uji Viskositas Sabun Mandi Cair.**

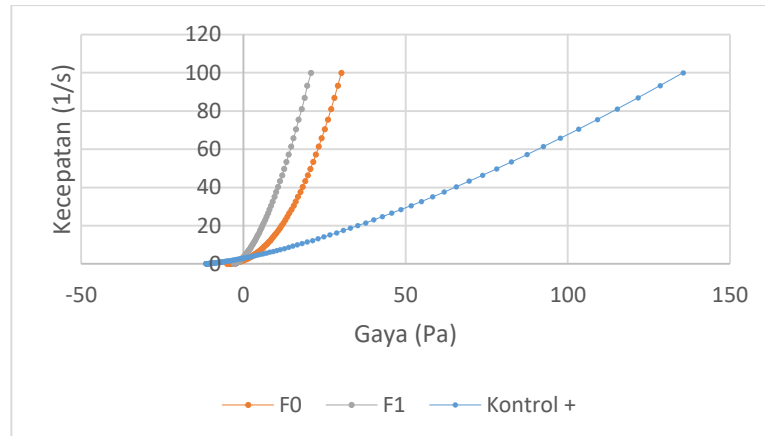
Sediaan	Rata-rata Viskositas (cP)
F0	414,28 ± 4,41
F1	252,21 ± 4,14
K+	1.566,3 ± 8,52

**Keterangan:**

F0 (Blanko) : Formula sabun mandi cair tanpa ekstrak biji pepaya

F1 (Formula 1) : Formula sabun mandi cair dengan ekstrak biji pepaya 20%

K+ : Sabun mandi cair kontrol positif SOS



**Gambar 4. 4 Hasil Pemeriksaan Sifat Alir Sabun Mandi Cair**

Berdasarkan Tabel 4.7, dapat dilihat bahwa nilai viskositas setiap formula sabun mandi cair berbeda-beda. Rata-rata hasil viskositas F0 sebesar 414,28 cP, viskositas F1 sebesar 252,21 cP dan viskositas K+ sebesar 1.566,3 cP. Terjadi penurunan viskositas dari F0 ke F1, hal ini disebabkan karena adanya penambahan ekstrak biji pepaya sebanyak 20%. Hal ini sesuai dengan Wiyono *et al.*, (2020), menyatakan bahwa

viskositas suatu produk bergantung pada viskositas pelarut, kontribusi bahan terlarut dan integrasi keduanya. Dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak biji pepaya pada formula ini menyebabkan penurunan viskositas sabun mandi cair, yang artinya hanya F0 dan K+ saja yang sesuai dengan persyaratan, yaitu 400-4.000 cP (Wiyono *et al.*, 2020). Ekstrak biji pepaya bersifat asam, nilai pH yang bersifat asam tersebut dapat mengakibatkan penurunan viskositas sabun mandi cair, hal ini dapat mempengaruhi jumlah gugus karboksil yang terion berkurang, sehingga terjadi tolak-menolak pada gugus karboksil yang menyebabkan pengembangan struktur HPMC menurun. Dengan demikian dapat menyebabkan penurunan viskositas sabun mandi cair (Asngad *et al.*, 2018).

Berdasarkan Gambar 4.4, kurva alir yang terbentuk tidak linier dan memperlihatkan titik asal mendekati nilai (0,0) dan tidak ada *yield value*. Dengan demikian, ketiga sabun mandi cair mengikuti tipe aliran sistem non-newton yang sifat alirannya tidak dipengaruhi waktu yakni pseudoplastis, dimana viskositas menurun seiring dengan peningkatan laju geser. Sifat alir pseudoplastis memberikan keuntungan, karena sediaan dapat dikeluarkan dari kemasan dengan bantuan pengocokan, tetapi pada kondisi penyimpanan, konsistensinya cukup tinggi sehingga dapat menjaga stabilitas sediaan (Anggraeni *et al.*, 2020).

#### 4.6.5 Uji pH

Uji pH sabun mandi cair dilakukan untuk mengetahui pengaruh bahan-bahan yang digunakan dalam formula sabun mandi cair terhadap kestabilan sabun mandi cair yang sesuai dengan persyaratan (Rasyadi *et al.*, 2019). Hasil pemeriksaan uji pH sabun mandi cair dapat dilihat pada Tabel 4.8.

**Tabel 4. 8 Hasil Uji pH Sabun Mandi Cair**

Sediaan	Rata-rata pH
F0	8,83 ± 0,05
F1	8,27 ± 0,05
K+	9,23 ± 0,05

**Keterangan:**

- F0 (Blanko) : Formula sabun mandi cair tanpa ekstrak biji pepaya  
 F1 (Formula 1) : Formula sabun mandi cair dengan ekstrak biji pepaya 20%  
 K+ : Sabun mandi cair kontrol positif SOS

Berdasarkan data pada Tabel 4.8, pengukuran pH pada F0 memperoleh hasil rata-rata sebesar 8,83, pada F1 memperoleh hasil rata-rata sebesar 8,27 dan pada K+ memperoleh hasil rata-rata sebesar 9,23. Ketiga formula sabun mandi cair tersebut sudah sesuai dengan persyaratan pH, yaitu berkisar antara 4,0-10,0 (SNI, 2017).

Kulit yang normal cenderung memiliki pH yang relatif asam yakni berkisar 4,5 – 6,5. Hal tersebut dikarenakan oleh adanya lapisan *acid mantle* pada stratum korneum yang terdiri dari asam laktat, asam amino, asam lemak bebas, asam karbosiklik pirolidin, kalium dari keringat, sebum dan kelenjar sebaceous (Pertiwi *et al.*, 2021). Diantara ketiga formula sabun mandi cair tersebut, F1 merupakan sediaan yang paling mendekati pH kulit normal. Hal ini disebabkan karena ekstrak biji pepaya bersifat asam, sehingga sabun mandi cair F1 memiliki pH yang lebih asam dibandingkan dengan F0. Gambar pengujian pH dapat dilihat pada Lampiran 15.

**4.6.6 Uji Homogenitas**

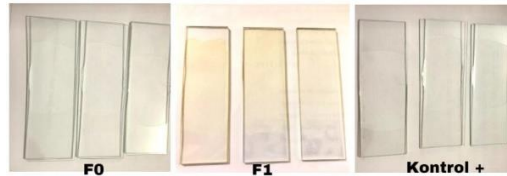
Uji homogenitas sabun mandi cair dilakukan untuk mengetahui bahan yang terdapat dalam susunan sabun mandi cair terdispersi merata. Sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat butir-butir kasar (Rasyadi *et al.*, 2019). Gambar pengujian homogenitas sabun mandi cair dapat dilihat pada Gambar 4.5. Hasil uji homogenitas sabun mandi cair dapat dilihat pada Tabel 4.9.

**Tabel 4. 9 Uji Homogenitas Sabun Mandi Cair**

Sediaan	Rata-rata Homogenitas
F0	Homogen
F1	Homogen
K+	Homogen

**Keterangan:**

- F0 (Blanko) : Formula sabun mandi cair tanpa ekstrak biji pepaya  
 F1 (Formula 1) : Formula sabun mandi cair dengan ekstrak biji pepaya 20%  
 K+ : Sabun mandi cair kontrol positif SOS



**Gambar 4. 5** Hasil Uji Homogenitas Sabun Mandi Cair

Hasil uji homogenitas ketiga formula sabun mandi cair memenuhi persyaratan homogenitas karena menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butir-butir kasar (Rasyadi *et al.*, 2019).

## 4.7 Stabilitas Sabun Mandi Cair

### 4.7.1 *Cycling Test*

Pemeriksaan stabilitas sabun mandi cair dilakukan secara *cycling test* menggunakan metode *freeze and thaw* yang bertujuan untuk mengetahui stabilitas fisik sabun mandi cair apakah terjadi permisahan fase dalam selama proses penyimpanan pada perubahan suhu ekstrem (Rasyadi *et al.*, 2019). Gambar proses *cycling test* dapat dilihat pada Lampiran 16.

Hasil uji *cycling test* sabun mandi cair dijelaskan sebagai berikut:

#### 4.7.1.1 Hasil Uji Organoleptik Setelah *Cycling Test*

Pemeriksaan organoleptik bertujuan untuk mengetahui stabilitas penampilan fisik pada bentuk, warna dan bau sabun mandi cair setelah dilakukannya *cycling test* (Kemenkes, 2014). Gambar sabun mandi cair sebelum dan setelah dilakukannya *cycling test* dapat dilihat pada Gambar 4.6. Hasil pemeriksaan uji organoleptik sabun mandi cair dapat dilihat pada Tabel 4.10.

**Tabel 4. 10 Hasil Uji Organoleptik Sabun Mandi Cair Setelah *Cycling Test***

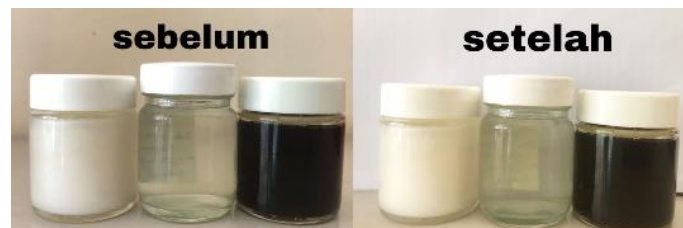
Parameter	Sediaan	Sebelum <i>Cycling Test</i> (Hari ke-0)	Setelah <i>Cycling Test</i> (Hari ke-12)
Bentuk	F0	Cair	Cair
	F1	Cair	Cair
	K+	Cair	Cair
Warna	F0	Transparan	Transparan
	F1	Coklat	Coklat
	K+	Putih	Putih
Bau	F0	Floral	Floral
	F1	Khas biji pepaya	Khas biji pepaya
	K+	Khas sabun SOS	Khas sabun SOS

**Keterangan:**

F0 (Blanko) : Formula sabun mandi cair tanpa ekstrak biji pepaya

F1 (Formula 1) : Formula sabun mandi cair dengan ekstrak biji pepaya 20%

K+ : Sabun mandi cair kontrol positif SOS



**Gambar 4. 6** Sediaan Sabun Mandi Cair Sebelum dan Setelah Dilakukannya *Cycling Test*

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptik yang tertera pada Tabel 4.10, tidak terjadi perubahan organoleptik pada ketiga sabun mandi cair, pada sebelum dan setelah *cycling test* selama 6 siklus. Artinya adalah ketiga sabun mandi cair tersebut stabil karena tidak terjadi perubahan bentuk, warna dan bau sabun mandi cair pada saat penyimpanan (Lintang *et al.*, 2021).

#### 4.7.1.2 Pemeriksaan Bobot Jenis Setelah *Cycling Test*

Pemeriksaan bobot jenis sabun mandi cair setelah *cycling test* bertujuan untuk mengetahui stabilitas bobot jenis yang dihasilkan apakah masih sesuai dengan persyaratan atau tidak (Rasyadi *et al.*, 2019). Perhitungan pemeriksaan bobot

jenis sabun mandi cair dan gambar selama proses pemeriksaan dapat dilihat pada Lampiran 17 dan hasil pemeriksaan bobot jenis sabun mandi cair dapat dilihat pada Tabel 4.11.

**Tabel 4. 11 Hasil Pemeriksaan Bobot Jenis Sabun Mandi Cair Setelah *Cycling Test***

Sediaan	Rata-rata Bobot Jenis (g/mL)	
	Sebelum <i>Cycling Test</i> (Hari ke-0)	Setelah <i>Cycling Test</i> (Hari ke-12)
F0	1,0323 ± 0,0009	1,0280 ± 0,0005
F1	1,0376 ± 0,0005	1,0380 ± 0,0008
K+	1,0443 ± 0,0005	1,0320 ± 0,0005

**Keterangan:**

F0 (Blanko) : Formula sabun mandi cair tanpa ekstrak biji pepaya

F1 (Formula 1) : Formula sabun mandi cair dengan ekstrak biji pepaya 20%

K+ : Sabun mandi cair kontrol positif SOS

Berdasarkan Tabel 4.11, rata-rata pemeriksaan bobot jenis F0 sebesar 1,0280 g/mL, kemudian rata-rata pemeriksaan bobot jenis F1 sebesar 1,0380 g/mL dan rata-rata pemeriksaan bobot jenis K+ sebesar 1,0320 g/mL. Pada F0, dan K+ terjadi sedikit penurunan bobot jenis, pada F1 bobot jenis tetap stabil karena tidak terjadi perubahan, tetapi bobot jenis ketiga sabun mandi cair setelah *cycling test* selama 6 siklus masih sesuai dengan persyaratan, yaitu berkisar antara 1,01-1,1 g/mL (SNI, 1996).

#### 4.7.1.3 Uji Tinggi dan Stabilitas Busa Setelah *Cycling Test*

Pengukuran tinggi dan stabilitas busa pada sabun mandi cair setelah *cycling test* bertujuan untuk mengetahui kemampuan sabun mandi cair menghasilkan busa ketika dilakukan pengocokan serta stabilitas busa yang dihasilkan (Korompis *et al.*, 2020). Perhitungan uji tinggi busa dan stabilitas busa sabun mandi cair dapat dilihat pada Lampiran 18, serta hasil pemeriksaan uji tinggi busa dan stabilitas busa dapat dilihat pada Tabel 4.12.

**Tabel 4. 12 Hasil Uji Tinggi Busa Sabun Mandi Cair Setelah *Cycling Test*.**

Sediaan	Rata-rata Tinggi Busa 0 Menit (mm)		Rata-rata Tinggi Busa 5 Menit (mm)	
	Sebelum <i>Cycling Test</i> (Hari ke-0)	Setelah <i>Cycling Test</i> (Hari ke-12)	Sebelum <i>Cycling Test</i> (Hari ke-0)	Setelah <i>Cycling Test</i> (Hari ke-12)
F0	44,18 ± 4,30	44,90 ± 1,93	42,55 ± 4,48	43 ± 1,47
F1	52,03 ± 6,32	52,97 ± 2,64	50,13 ± 7,27	50,07 ± 0,89
K+	69,65 ± 2,62	54,10 ± 2,51	66,28 ± 1,63	51,54 ± 1,77

**Keterangan:**

F0 (Blanko) : Formula sabun mandi cair tanpa ekstrak biji pepaya

F1 (Formula 1) : Formula sabun mandi cair dengan ekstrak biji pepaya 20%

K+ : Sabun mandi cair kontrol positif SOS

**Tabel 4.13 Hasil Stabilitas Busa Sabun Mandi Cair Setelah *Cycling Test*.**

Sediaan	Rata-rata Stabilitas Busa (%)	
	Sebelum <i>Cycling Test</i> (Hari ke-0)	Setelah <i>Cycling Test</i> (Hari ke-12)
F0	96,23 ± 1,26	95,81 ± 1,00
F1	96,09 ± 3,70	94,68 ± 3,29
K+	95,22 ± 1,66	96,43 ± 2,13

**Keterangan:**

F0 (Blanko) : Formula sabun mandi cair tanpa ekstrak biji pepaya

F1 (Formula 1) : Formula sabun mandi cair dengan ekstrak biji pepaya 20%

K+ : Sabun mandi cair kontrol positif SOS

Hasil pengamatan uji tinggi busa yang dilakukan setelah *cycling test* didapatkan dari F0 diperoleh rata-rata sebesar 44,9 mm, setelah 5 menit diperoleh rata-rata sebesar 43 mm. Pada F1 diperoleh rata-rata sebesar 52,97 mm, setelah 5 menit diperoleh rata-rata sebesar 50,07 mm. Pada K+ diperoleh rata-rata sebesar sebesar 54,10 mm, setelah 5 menit diperoleh rata-rata sebesar 51,54 mm. Hasil perhitungan stabilitas busa F0, F1 dan K+ memperoleh hasil rata-rata sebesar 95,81 %, 94,68



% dan 96,43 %. Hasil pengamatan ini tidak berbeda jauh dengan hasil ketika dilakukannya uji tinggi dan stabilitas busa sebelum dilakukannya *cycling test*.

Berdasarkan pemaparan data diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian tinggi dan stabilitas busa setelah *cycling test* selama 6 siklus pada ketiga formula sabun mandi cair terjadi sedikit perubahan yang masih sesuai dengan persyaratan, yaitu memiliki tinggi busa antara 13-220 mm dan stabilitas busa yang baik diatas 70% (Lailiyah & Rahayu, 2019).

#### 4.7.1.4 Uji Viskositas dan Sifat Alir (Rheologi) Setelah *Cycling Test*

Uji viskositas dan sifat alir (rheologi) pada sabun mandi cair setelah *cycling test* bertujuan untuk mengetahui konsistensi sediaan yang dihasilkan apakah masih stabil dan sesuai dengan persyaratan atau tidak (Pertiwi *et al.*, 2022). Analisis data yang diperoleh dapat dilihat pada Lampiran 19. Hasil pemeriksaan uji viskositas sabun mandi cair dapat dilihat pada Tabel 4.13 dan hasil pemeriksaan sifat alir dapat dilihat pada Gambar 4.7.

**Tabel 4. 13 Hasil Uji Viskositas Sabun Mandi Cair Setelah *Cycling Test*.**

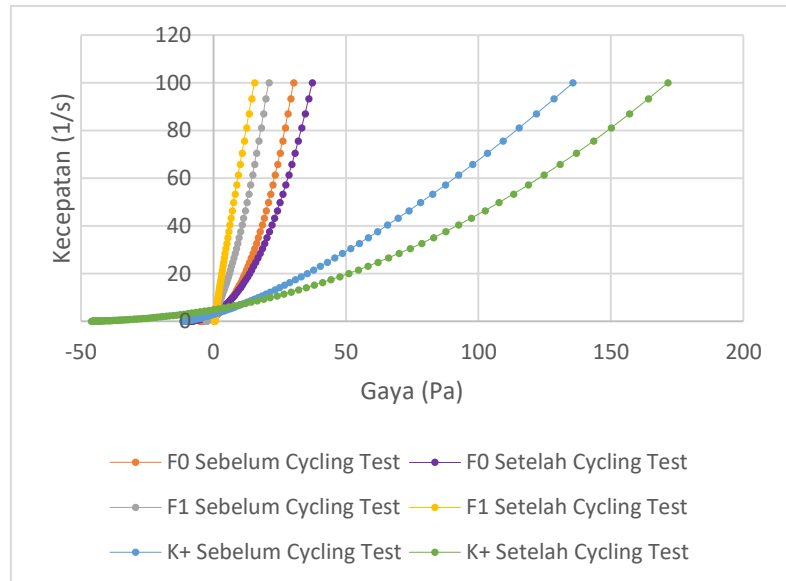
Sediaan	Rata-rata Viskositas (cP)	
	Sebelum <i>Cycling Test</i> (Hari ke-0)	Setelah <i>Cycling Test</i> (Hari ke-12)
F0	414,28 ± 4,41	501,9 ± 5,20
F1	252,21 ± 4,14	151,66 ± 2,45
K+	1.566,3 ± 8,52	2156,8 ± 61,03

**Keterangan:**

F0 (Blanko) : Formula sabun mandi cair tanpa ekstrak biji pepaya

F1 (Formula 1) : Formula sabun mandi cair dengan ekstrak biji pepaya 20%

K+ : Sabun mandi cair kontrol positif SOS



**Keterangan:**

Sebelum *Cycling Test* : Pada Hari ke-0

Setelah *Cycling Test* : Pada Hari ke-12

**Gambar 4. 7** Hasil Pemeriksaan Sifat Alir Sabun Mandi Cair Setelah *Cycling Test*

Berdasarkan Tabel 4.13, terjadi peningkatan dan penurunan viskositas setelah dilakukannya *cycling test*. Rata-rata viskositas pada F0 sebesar 501,9 cP, pada F1 sebesar 151,66 cP dan pada K+ sebesar 2156,8 cP. Terjadi peningkatan viskositas dari F0 dan K+, sedangkan F1 terjadi penurunan viskositas.

F1 mengalami penurunan viskositas mungkin dapat disebabkan karena pengaruh perubahan suhu yang cukup ekstrem pada pengujian *cycling test* sehingga membuat viskositas dari sabun mandi cair F1 menurun, selain itu perubahan suhu juga menyebabkan degradasi oksidatif pada rantai polimer surfaktan sehingga dapat menyebabkan turunnya viskositas. Dapat disimpulkan bahwa setelah *cycling test* selama 6 siklus, hanya F0 dan K+ saja yang sesuai dengan persyaratan viskositas, yaitu berada diantara 400-4.000 cP (Wiyono *et al.*, 2020).

Berdasarkan hasil pemeriksaan sifat alir pada Gambar 4.7, terjadi perubahan sifat alir pada F1 setelah dilakukannya *cycling test*, perubahan sifat alir dari non-newton pseudoplastis menjadi newton, karena kurva alir yang terbentuk linear antara kecepatan dengan gaya yang diberikan. Sediaan yang memiliki sifat alir newton akan terus mengalir sekalipun terdapat gaya yang bekerja pada fluida (Anggraeni *et al.*, 2020).

#### 4.7.1.5 Uji pH Setelah *Cycling Test*

Pemeriksaan uji pH sabun mandi cair setelah *cycling test* dilakukan untuk mengetahui pengaruh bahan-bahan yang digunakan dalam formula sabun mandi cair terhadap kestabilan sabun mandi cair yang sesuai dengan persyaratan (Rasyadi *et al.*, 2019). Hasil pemeriksaan uji pH sabun mandi cair dapat dilihat pada Tabel 4.14.

**Tabel 4. 14 Hasil Uji pH Sabun Mandi Cair Setelah *Cycling Test***

Sediaan	Rata-rata pH	
	Sebelum <i>Cycling Test</i> (Hari ke-0)	Setelah <i>Cycling Test</i> (Hari ke-12)
F0	8,83 ± 0,05	8,87 ± 0,05
F1	8,27 ± 0,05	8,20 ± 0
K+	9,23 ± 0,05	9,53 ± 0,05

**Keterangan:**

F0 (Blanko) : Formula sabun mandi cair tanpa ekstrak biji pepaya

F1 (Formula 1) : Formula sabun mandi cair dengan ekstrak biji pepaya 20%

K+ : Sabun mandi cair kontrol positif SOS

Berdasarkan Tabel 4.14, hasil pengukuran pH yang didapatkan dari ketiga sabun mandi cair setelah dilakukannya *cycling test*, pada F0 diperoleh hasil rata-rata pH sebesar 8,87, pada F1 diperoleh hasil rata-rata pH sebesar 8,20, dan pada K+ diperoleh hasil rata-rata pH sebesar 9,53. Terjadi sedikit perubahan pH pada ketiga sabun mandi cair setelah dilakukannya *cycling test* selama 6 siklus, tetapi perubahan

tersebut masih sesuai dengan persyaratan pH, yaitu berkisar antara 4,0-10,0 (SNI, 2017). Gambar pengujian pH dapat dilihat pada Lampiran 20.

#### 4.7.1.6 Uji Homogenitas Setelah Cycling Test

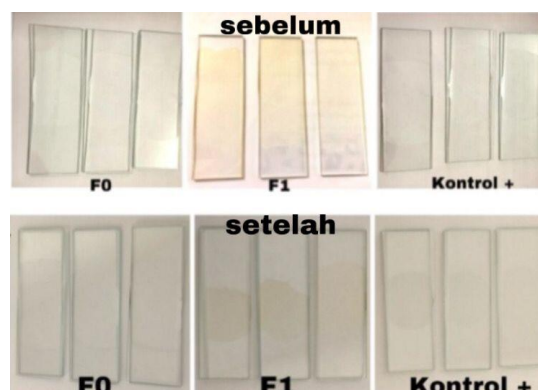
Pemeriksaan uji homogenitas sabun mandi cair setelah *cycling test* dilakukan untuk mengetahui bahan yang terdapat dalam susunan sabun mandi cair terdispersi merata. Sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat butir-butir kasar (Rasyadi *et al.*, 2019). Gambar pengujian homogenitas sabun mandi cair dapat dilihat pada Gambar 4.8. Hasil uji homogenitas sabun mandi cair dapat dilihat pada Tabel 4.15.

**Tabel 4. 15 Uji Homogenitas Sabun Mandi Cair Setelah Cycling Test**

Sediaan	Rata-rata Homogenitas	
	Sebelum <i>Cycling Test</i> (Hari ke-0)	Setelah <i>Cycling Test</i> (Hari ke-12)
F0	Homogen	Homogen
F1	Homogen	Homogen
K+	Homogen	Homogen

**Keterangan:**

- F0 (Blanko) : Formula sabun mandi cair tanpa ekstrak biji pepaya  
 F1 (Formula 1) : Formula sabun mandi cair dengan ekstrak biji pepaya 20%  
 K+ : Sabun mandi cair kontrol positif SOS

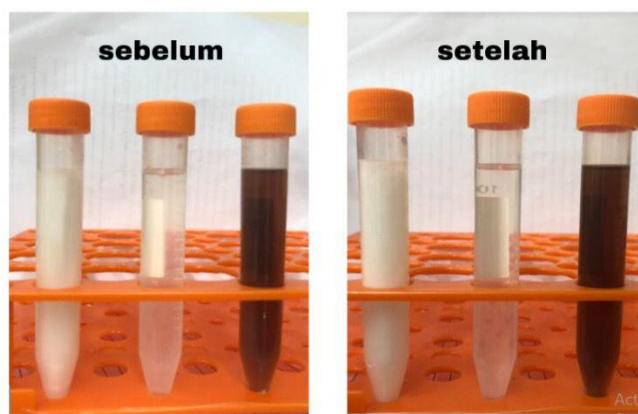


**Gambar 4. 8 Hasil Uji Homogenitas Sabun Mandi Cair Setelah Cycling Test**

Hasil uji homogenitas setelah *cycling test* selama 6 siklus, ketiga formula sabun mandi cair memenuhi persyaratan homogenitas karena menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butir-butir kasar (Rasyadi *et al.*, 2019).

#### 4.7.2 Uji Mekanik (Sentrifugasi)

Pemeriksaan uji mekanik (sentrifugasi) dilakukan untuk mengetahui terjadinya perubahan fase dari sabun mandi cair yang mana hasilnya ekuivalen dengan gaya gravitasi selama satu tahun. Perubahan fase emulsi tersebut menandakan kestabilan sabun mandi cair. Pemisahan fase ditandai dengan terbentuknya perbedaan warna pada bagian dasar pada tabung sentrifugasi. Kestabilan dilihat melalui adanya pemisahan fase pada sediaan setelah dilakukan sentrifugasi. Proses uji mekanik, dapat dilihat pada Lampiran 21. Pemeriksaan uji mekanik sabun mandi cair dilakukan pada hari ke-0. Hasil dari uji mekanik ketiga sabun mandi cair dapat dilihat pada Gambar 4.9, tidak mengalami perubahan warna, bau, bentuk dan tidak terjadinya pemisahan fase, yang artinya ketiga formula sabun mandi cair ini stabil dalam penyimpanan selama satu tahun (Rakhmawati *et al.*, 2019).



**Gambar 4. 9** Sediaan Sabun Mandi Cair Sebelum dan Setelah Dilakukannya Uji Mekanik (Sentrifugasi)

#### 4.8 Hasil Uji Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan untuk mengetahui apakah sabun mandi cair F1 yang menggunakan zat aktif ekstrak biji pepaya sebesar 20% memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif *S. aureus* dan bakteri Gram negatif *E. coli*. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi kertas cakram. Cawan petri yang berisi agen antibakteri diletakkan pada media yang telah ditanami bakteri yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Aktivitas antibakteri dapat dilihat dari daerah bening yang mengelilingi piringan tersebut. Metode ini dilakukan dengan cara zat antibakteri ditampung menggunakan kertas cakram saring (*paper disc*) (Pratiwi, 2008).

Dalam pengujian ini digunakan kontrol positif dan negatif. Kontrol positif yang digunakan yaitu sabun mandi cair antibakteri SOS. Pemilihan sabun mandi cair antibakteri SOS menjadi kontrol positif karena merupakan salah satu sabun mandi cair antibakteri yang sangat mudah ditemukan dipasaran dan memiliki harga yang relatif terjangkau dibandingkan dengan merk-merk lainnya. Penggunaan kontrol positif berfungsi sebagai kontrol dari zat uji, dengan membandingkan diameter daya hambat yang terbentuk. Untuk kontrol negatif digunakan aquadest. Kontrol negatif digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh aktivitas antibakteri dalam penggunaan aquadest sebagai zat pelarut pada pembuatan basis sabun mandi cair (Wahyuni & Karim, 2020).

Uji aktivitas antibakteri pada penelitian ini menggunakan 4 sampel, yaitu F0, F1, K+ dan K- yang dilakukan secara *triplo* dengan 3 kali replika. Hasil uji aktivitas antibakteri dapat dilihat pada Tabel 4.16. Gambar hasil pengujian antibakteri dapat dilihat pada Lampiran 22. Kriteria kekuatan daya antibakteri yaitu jika menghasilkan diameter daya hambat  $\leq 5$  mm maka dikategorikan sebagai antibakteri lemah, jika menghasilkan diameter daya hambat 5-10 mm maka dikategorikan sebagai antibakteri sedang, jika menghasilkan diameter daya hambat 10-20 mm maka dikategorikan sebagai antibakteri sedang kuat dan jika menghasilkan diameter daya hambat  $\geq 20$

mm maka dikategorikan sebagai antibakteri yang sangat kuat (Hamidah *et al.*, 2019).

**Tabel 4. 16 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri**

Sampel Uji Antibakteri	Rata-rata Diameter Daya Hambat Bakteri (mm)	
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
F0	5,21 ± 0,49	0
F1	0	0
K+	26,38 ± 3,46	6,24 ± 1,21
K-	0	0

**Keterangan:**

F0 (Blanko) : Formula sabun mandi cair tanpa ekstrak biji pepaya  
 F1 (Formula 1) : Formula sabun mandi cair dengan ekstrak biji pepaya 20%

K+ : Sabun mandi cair kontrol positif SOS

K- : Aquadest

Berdasarkan Tabel 4.16, pada bakteri Gram positif *S. aureus* F0 memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri dengan rata-rata daya hambat sebesar 5,21 mm yang termasuk kedalam kategori antibakteri sedang dan K+ memiliki aktivitas antibakteri dengan rata-rata daya hambat sebesar 26,38 mm yang termasuk kedalam kategori antibakteri sangat kuat, sedangkan pada F1 tidak menghasilkan diameter daya hambat, yang artinya sabun mandi cair F1 tidak memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri Gram positif *S.aureus*. Pada bakteri Gram negatif *E.coli* hanya K+ yang memiliki aktivitas antibakteri dengan rata-rata daya hambat sebesar 6,24 mm, yang termasuk kedalam kategori antibakteri sedang. F0 dan F1 tidak menghasilkan daya hambat, yang artinya sabun mandi cair F0 dan F1 tidak memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri Gram negatif *E.coli*.

K+ mengandung zat aktif berupa triclosan yang memiliki mekanisme kerja dalam membunuh bakteri dengan menghambat biosintesis lipid dari mikroba, lalu membran mikroba kehilangan kekuatan dan fungsinya, sehingga mikroba akan terhambat pertumbuhannya yang berakhir dengan kematian. Selain itu triclosan juga mempunyai daya antibakteri dengan spektrum luas, yaitu dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang bersifat Gram positif dan Gram negatif (Marhamah *et al.*, 2019). Hal itu yang

menyebabkan pada hasil pengujian aktivitas antibakteri, K+ menghasilkan aktivitas antibakteri pada bakteri Gram positif *S. aureus* dan bakteri Gram negatif *E. coli*.

F1 tidak menghasilkan aktivitas antibakteri baik pada bakteri Gram positif *S. aureus* maupun bakteri Gram negatif *E. coli*, padahal F1 menggunakan basis sabun yang sama dengan F0. Seharusnya F1 membentuk sabun mandi cair yang memiliki aktivitas antibakteri yang lebih kuat dibandingkan dengan F0, diduga terjadi efek antagonis. Efek antagonis biasa juga disebut dengan efek yang tidak sinergis, dapat terjadi apabila suatu kombinasi bahan obat bisa saling meniadakan terhadap masing-masing efeknya yang dan juga dapat disebabkan karena adanya senyawa yang mampu bereaksi antar satu dengan yang lainnya sehingga membentuk senyawa menjadi tidak aktif sehingga akan menurunkan efek yang dikehendaki (Sambou *et al.*, 2017).

F1 diduga bersifat antagonis karena basis formula sabun mandi cair sendiri sudah memiliki aktivitas antibakteri, hal itu terjadi karena terdapat kandungan SLS dan cocoamidopropil betain yang berperan sebagai surfaktan dan memiliki aktivitas antibakteri (Chasani *et al.*, 2022). Kemudian sudah banyak peneliti sebelumnya yang menyatakan bahwa ekstrak biji pepaya memiliki aktivitas antibakteri, seperti penelitian yang dilakukan oleh Wijayanti & Febrinasari, (2017) menyatakan bahwa ekstrak biji pepaya yang diperoleh dari proses maserasi dengan menggunakan etanol 70%, mengandung senyawa kimia berupa tanin, flavonoid, fenol, terpenoid, alkaloid dan saponin yang efektif digunakan sebagai antibakteri. Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh Roni *et al.* (2019) didapatkan hasil bahwa sampel ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30% memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*.

Biji pepaya juga mengandung minyak yang diketahui memiliki asam-asam lemak seperti asam oleat, asam palmitat, asam linoleat dan asam stearat dalam jumlah yang relatif sedikit (Torar *et al.*, 2017). Hasil yang kurang efektif juga diduga karena terhalangnya kontak senyawa minyak atau lemak yang ada pada F1 dengan sel bakteri. Adanya minyak atau lemak dalam F1



dapat mengganggu proses difusi dan melindungi bakteri dari senyawa antibakteri (Kasenda *et al.*, 2016).

Pada sabun mandi cair F0, hanya mampu memberikan aktivitas antibakteri pada bakteri Gram positif *S. aureus* dapat disebabkan karena dinding sel bakteri Gram positif seperti *S. aureus* terdiri dari polisakarida, diantaranya mengandung peptidoglikan, asam teikoat dan asam teikuronat. Peptidoglikan merupakan komponen utama penyusun dinding sel bakteri. Bakteri *S. aureus* memiliki dinding yang terdiri dari 50% lapisan peptidoglikan dan memiliki susunan dinding yang kompak. Susunan dinding inilah yang menyebabkan *S. aureus* bersifat sangat sensitif terhadap aktivitas antibakteri (Hamidah *et al.*, 2019).

Ketahanan suatu bakteri terhadap senyawa antibakteri juga berkaitan erat dengan struktur dinding selnya. Senyawa aktif yang berasal dari tanaman sering menunjukkan aktivitas yang lebih baik terhadap bakteri Gram positif tetapi tidak terhadap bakteri Gram negatif. Bakteri Gram negatif memiliki barrier permeabilitas yang efektif. Adanya barrier permeabilitas inilah yang kemungkinan besar menyebabkan aktivitas antibakteri dari senyawa aktif pada F0 dan F1 menjadi tidak efektif, sehingga ketika pengujian antibakteri pada bakteri Gram negatif *E.coli* tidak menghasilkan daya hambat (Camelia & Wuryandari, 2018).

*E. coli* merupakan bakteri Gram negatif yang memiliki struktur dinding sel yang lebih kompleks yang terdiri atas beberapa komponen yaitu lipopolisakarida yang berperan sebagai penghalang masuknya bahan bioaktif antibakteri, membran luar yang mengandung molekul protein yang disebut porin, lipoprotein, dan lapisan dalam berupa lapisan peptidoglikan yang tipis dan fosfolipid porin yang terdapat pada membran luar *E. coli* merupakan barrier selektif untuk zat terlarut hidrofilik, namun untuk molekul-molekul senyawa aktif yang berukuran besar relatif lambat dalam menembus membran luar sehingga lebih sukar masuk ke dalam sel bakteri. Selain beberapa hal diatas, faktor kurangnya menjaga teknik aseptis pada saat melakukan penelitian juga akan mempengaruhi hasil penelitian yang tidak maksimal (Camelia & Wuryandari, 2018).

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Limbah biji pepaya (*Carica papaya* L.) dapat diformulasikan menjadi sabun mandi cair. Formula sabun mandi cair dari limbah biji pepaya yaitu mengandung ekstrak biji pepaya 20%, TEA 4%, SLS 1%, cocoamidopropil betain 1%, asam sitrat 1,5%, sukrosa 5%, HPMC 1%, parfum secukupnya dan aquadest sampai 100%. Seluruh evaluasi mutu sediaan yang dilakukan memiliki hasil yang sesuai dengan persyaratan kecuai uji viskositas, dimana sabun mandi cair yang dihasilkan berbentuk cair, bewarna coklat dan berbau khas biji pepaya dengan bobot jenis 1,0376 g/mL, tinggi busa 52,03 mm, stabilitas busa 96,09 %, viskositas 252, 21 cP, pH 8,27 dan menghasilkan susunan sabun yang homogen. Sabun mandi cair yang dihasilkan stabil, tetapi terjadi penurunan viskositas dan perubahan sifat alir. Tidak terjadi aktivitas antibakteri pada sabun mandi cair dengan ekstrak biji pepaya 20%, tetapi terjadi aktivitas antibakteri sedang ( $5,21 \pm 0,49$  mm) pada sabun mandi cair blanko terhadap bakteri *S. aureus*.

#### **5.2 Saran**

Perlu dilakukan uji aktivitas antibakteri pada ekstrak biji pepaya yang dihasilkan, sebelum dilakukannya formulasi sabun mandi cair dari limbah biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memperbaiki formula sabun mandi cair agar seluruh evaluasi mutu sediaan sesuai dengan syarat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusman, A. (2013). *Pengujian Organoleptik Teknologi Pangan*. Semarang: Universitas Muhamadiyah Semarang.
- Agustina, L., Yulianti, M., Shoviantari, F., & Sabban, I. F. (2017). Formulasi dan Evaluasi Sabun Mandi Cair dengan Ekstrak Tomat (*Solanum Lycopersicum* L.) sebagai Antioksidan. *Jurnal Wiyata Penelitian Sains Dan Kesehatan*, 4(2), 104–110.
- Amalia, R., Marfu'ah, N., & Amal, S. (2018). Aktivitas Antibakteri Kayu Siwak (*Salvadora persica*) Fraksi Eter Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Pharmasipha*, 2(1), 1–6.
- Anggraeni, Y., Nisa, F., & Betha, O. S. (2020). Karakteristik Fisik dan Aktivitas Antibakteri Sabun Cair Minyak Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) yang Berbasis Surfaktan Sodium Lauril Eter Sulfat. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 10(1), 1–10.
- Asngad, A., Bagas, A., & Nopitasari, N. (2018). Kualitas Gel Pembersih Tangan (Handsantizer) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol, Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 4(2), 61–70.
- Azkiya, Z., Ariyani, H., & Setia Nugraha, T. (2017). Evaluasi Sifat Fisik Krim Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*) Sebagai Anti Nyeri (Evaluation of Physical Properties Cream from Red Ginger Extract (*Zingiber officinale* Rosc var *rubrum*) As Anti Pain). *Journal of Current Pharmaceutica Sciences*, 1(1), 12–18.
- Brooks, G. F. (2013). *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Bunta, S. (2013). *Pengaruh Penambahan Variasi Konsentrasi Asam Sitrat terhadap Kualitas Sintesis Sabun Transparan*. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- Cahyono, B. (2017). *Pepaya (Budi Daya Intensif Organik dan Aorganik)*. Bandung: Srikandi Empat Widya Cahyono.
- Christalina, I. S. (2017). Aktivitas antioksidan dan antibakteri alami ekstrak fenolik biji Pepaya. *Widya Teknik*, 12(2), 18-25.
- Camelia, F., & Wuryandari, W. (2018). Aktivitas Antibakteri Rebusan Seduhan Dan Perasan Daun Sirsak Gunung Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang*, 1(1), 1–12.
- Chasani, M., Widyaningsih, S., & Sony, I. (2022). Variasi Kadar Sodium Lauryl Sulfate Terhadap Karakteristik Sabun Antibakteri Berbahan Dasar Minyak Biji Nyamplung (*Calophyllum Inophyllum*) Dengan Bahan Aditif Ekstrak Temu Giring (*Curcuma Heyneana*). *Jurnal Farmasi*, 1(8), 2535–2549.
- Christalina, I., Erlona Susanto, T., & Ayucitra, A. (2017). Aktivitas Antioksidan

dan Antibakteri Alami Ekstrak Fenolik Biji Pepaya. *Widya Teknik*, 12(2), 18–25.

- Departemen Kesehatan, R. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat Tradisional.
- Djumaati, F., Yamlean, P. V. Y., & Lolo, W. A. (2018). Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) dan Uji Aktivitas Antibakterinya Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmakon*, 7(1), 22–29.
- Doloksaribu, B. E., Fitri, K., Farmasi, M., Farmasi, F., Umum, K., Kesehatan Helvetia, I., & Farmasi, D. (2017). Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dan Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Formulation of Hand Sanitizer Gel from Combination of Basil Leaves (*Ocimum basilium* L. *Jurnal Dunia Farmasi*, 2(1), 50–58.
- Ergina, Nuryanti, S., & Dwi, I. (2018). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akademi Kimia*, 3(3), 165–172.
- Erizal. Abidin, Z. (2011). Sintesis Hidrogel Campuran Poli (Vinil Alkohol) (PVA)-Sintesis Hidrogel Campuran Poli (Vinil Alkohol) (PVA)-Natrium Alginat dengan Kombinasi Beku-Leleh dan Radiasi Gamma untuk Bahan Pembalut Luka Synthesis Of Hydrogel Poly (Vinyl Alcohol) (PVA)-Sodium Alg. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop Dan Radiasi*, 7(1), 21–28.
- Febjislami, S., Suketi, K., & Yuniarti, R. (2018). Karakterisasi Morfologi Bunga, Buah, dan Kualitas Buah Tiga Genotipe Pepaya Hibrida. *Bul. Agrohorti*, 6(1), 112–119.
- Febriyenti, Netty Suharti, Henny Lucida, Elidahanum Husni, & O. S. (2018). Karakterisasi dan Studi Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 5(1), 23–27.
- Fikriana, N. A., Chusniasih, D., & Ulfa, A. M. (2021). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Sediaan Krim Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 8(3), 240–247.
- Hamidah, N. M., Rianingsih, L., & Romadhon. (2019). Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Asam Laktat dari Peda dengan Jenis Ikan Berbeda Terhadap *E. coli* DAN *S. aureus*. *Jurna Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 1(2), 11–20.
- Handayani, S., Hidayati, N., & Aprilianti, R. V. (2018). Formulasi Sabun Mandi Cair Ekstrak Kulit Jeruk Manis Varietas Siam (*Citrus Sinensis* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Surfaktan Sodium Lauril Sulfat. *Jurnal Ilmu Farmasi*, 10(1), 7–19.
- Hardiyati, I., Fajar, I. R. F., & Novitasari, N. (2020). Formulasi dan Evaluasi Solid Perfume dengan Basis Karagenanan Menggunakan Essensial Oil Citrus (*Citrus sinensis*), Jasmine (*Jaminum sambac*), dan Vanila (*Vanila planifolia*).

*IONTech: ISTA Online Technology Journal*, 1(1), 1–9.

- Hasma, H., & Winda, W. (2019). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L) dengan Metode KLT. *Jurnal Kesehatan Manarang*, 5(2), 125–131.
- Hasrawati, A., Hardianti, H., Qama, A., & Wais, M. (2020). Pengembangan Ekstrak Etanol Limbah Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Serum Antijerawat. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 7(1), 1–8.
- Hayati, L. N., Tyasningsih, W., Praja, R. N., Chusniati, S., Yunita, M. N., & Wibawati, P. A. (2019). Isolasi dan Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Susu Kambing Peranakan Etawah Penderita Mastitis Subklinis di Kelurahan Kalipuro, Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(2), 76–82.
- Harti, A. S. (2012). Perbandingan Uji Aktivitas Anti Bakteri Chitooligosakarida Terhadap *Escherichia Coli* Atcc 25922, *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923 Dan *Salmonella Typhi* Secara In Vitro. *Jurnal Politeknik Kesehatan Surakarta*, 1(1) 8-16.
- Heni, A. S. (2015). Efektifitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Belimbing Hutan (*Baccaurea angulata* Merr.) Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *JKK*, 4(1),1-9.
- Herli, M. A., & Wardaniati, I. (2019). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Ketapang yang Tumbuh di Sekitar Univ. Abdurrah, Pekanbaru. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*, 2(2), 38–42.
- Hidayah, N. (2016). Pemanfaatan Senyawa Metabolit Sekunder Tanaman (Tanin dan Saponin) dalam Mengurangi Emisi Metan Ternak Ruminansia. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 11(2), 89–98.
- Jaya, J. M., Hunga, A. Y. M., Nikmah, S. S., & Susanti, M. M. (2019). Sintesis Senyawa Etil Laurat Menggunakan Variasi Volume Katalis Asam Sulfat Pekat. *Jurnal Labora Medika*, 3(1), 1–9.
- Joko, T. (2010). *Unit Air Baku Dalam Sistem Penyediaan Air Minum*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kasenda, J. C., Yamlean, P. V. Y., & Lolo, W. A. (2016). Formulasi Dan Pengujian Aktivitas Antibakteri Sabun Cair Ekstrak Etanol Daun Ekor Kucing (*Acalypha Hispida* Burm.F) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*, 5(3), 40–47.
- Kemenkes. (2014). *Farmakope Indonesia Edisi V*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kiptiyah, M., Rahmatullah, Wirasti, & Waznah, U. (2021). Evaluasi Penggunaan Pati Ganyong (*Canna edulis* Kerr.) Sebagai Bahan Pengikat Pada Tablet Kunyah Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) Dengan Metode Granulasi Basah. *Jurnal Seminar Nasional Kesehatan*, 1(1), 2188–2206.
- Korompis, F. C. C., Yamlean, P. V. Y., & Lolo, W. A. (2020). Formulasi Dan Uji

- Efektivitas Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(1), 30–37.
- Krieg, N.R., Parte, A., Ludwig, W., Whitman, W.B., Hedlund, B.P., Paster, B.J. (2011). *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology: Volume 4: The Bacteroidetes, Spirochaetes, Tenericutes (Mollicutes), Acidobacteria, Fibrobacteres, Fusobacteria, Dictyoglomi, Gemmatimonadetes, Lentisphaerae, Verrucomicrobia, Chlamydiae, and Planctomycetes*. New York: Springer.
- Kumalasari, M. L. F., & Andiarna, F. (2020). Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*). *Indonesian Journal for Health Sciences*, 4(1), 39–44.
- Kurniawati, E. (2015). Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Tunas Bambu Apus Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Wiyata*, 2(2), 193–199.
- Lailiyah, M., & Rahayu, D. (2019). Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sabun Cair Dari Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *J-HESTECH (Journal Of Health Educational Science And Technology)*, 2(1), 15–24.
- Lestari, A. R. A., Syahfitri, S. A., Cahyo, S. T., Wardaniati, I., & Herli, M. A. (2018). Aktivitas Antibakteri Seduhan Biji Pepaya (*Carica Papaya L.*) Terhadap *Escherichia Coli*, *Salmonella Thypi* Dan *Staphylococcus Aureus*. *JOPS (Journal Of Pharmacy and Science)*, 1(2), 39–45.
- Lintang, I. T. P., Slamet, Pambudi, D. B., & Wirasti. (2021). Formulasi sediaan sabun mandi cair ekstrak kulit pisang kapas (*Musa Paradisiaca L.*) sebagai antioksidan dengan metode FRAP. *Naskah Publikasi Sarjana Farmasi*, 1(61), 1–12.
- Magani, A. K. (2020). Uji Antibakteri Nanopartikel Kitosan terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Bios Logos*, 10(1), 7-12.
- Marjoni, M. R. (2019). *Modul Praktikum Fitokimia*. Bukit Tinggi: Bitread.
- Mulyono, L. M. (2013). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 2(2).
- Mahmudah, F. L., & Atun, S. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata Roxb*) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Penelitian Sainstek*, 22(1), 59–66.
- Marhamah, Ujiani, S., & Tuntun, M. (2019). Kemampuan Sabun Antiseptik Cair yang Mengandung Triclosan yang Terdaftar di BPOM dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Kesehatan*, 10(1), 17–24.

- Nabilah, U., Sitanggang, A., & Purnomo, E. (2022). Rheology of Sunflower, Citrus and Apple Low Methoxyl Pectin. *Journal Food Science Nutrition and Health*, 1(1), 178–184.
- Naomi, P., Lumban Gaol, A. M., Yusuf Toha, M., Raya Palembang Prabumulih Km, J., & Ogan Ilir, I. (2013). Pembuatan Sabun Lunak Dari Minyak Goreng Bekas Ditinjau dari Kinetika Reaksi Kimia. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(2), 42–48.
- Nasiru, N. (2014). *Teknologi Pangan Teori Praktis Dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nasrudin, N. (2017). Isolasi senyawa steroid dari kukit akar senggugu (Clerodendrum serratum L. Moon). *PHARMACON*, 6(3).
- Nurdianti, L., Sandria Subarna, S., Suhendy, H., Yuliana, A., Setiawan Prodi, F. S., & Ilmu Kesehatan Bakti Tunas Husada Tasikmalaya, S. (2020). Perbandingan Formula Sediaan Gel Hand Sanitizer Dengan Zat Aktif Ekstrak Etanol Daun Pepaya (Carica Folium L) dan Ekstrak Etanol Biji Pepaya (Carica Semen L) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus. *Journal of Pharmacopolium*, 3(3), 136–143.
- Nurhasnawati, H., Handayani, F., & Sukarmi. (2017). Sokletasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Bol ( *Syzygium malaccense* L .). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3(1), 91–95.
- Oktofani, L. A., & Suwandi, J. F. (2019). Potensi Tanaman Pepaya (Carica papaya) sebagai Antihelmintik. *Jurnal Majority*, 8(1), 246–250.
- Paramitha, R., Athaillah, A., Rambe, R., & Selvina, S. (2021). Pengujian Aktivitas Antibakteri Sabun Cair Dari Ekstrak Etanol Buah Pepaya (Carica papaya L) pada Bakteri Staphylococcus aureus. *Forte Journal*, 1(1), 12–18.
- Pertiwi, N. I. C., Arijana, I. G. K. N., & Linawati, N. M. (2021). Krim Ekstrak Kulit Buah Naga Super Merah Mempertahankan Ph Kulit Tikus Wistar (Rattus Norvegicus) Yang Dipapar Sinar Ultraviolet B. *Jurnal Medika Udayana*, 10(2), 48–54.
- Pertiwi, Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji Aktivitas dan Formulasi Sediaan Liquid Body Wash dari Ekstrak Etanol Bunga Telang (Clitoria ternatea L.) Sebagai Antibakteri Staphylococcus epidermidis. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Dan Kesehatan*, 1(1), 53–66.
- Peter, J. K., Kumar, Y., Pandey, P., & Masih, H. (2014). Antibacterial Activity of Seed and Leaf Extract of Carica Papaya var. Pusa dwarf Linn. *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 9(2), 29–37.
- Prabhu, A. K., Devadas, S. M., Lobo, R., Udupa, P., Chawla, K., & Ballal, M. (2017). Antidiarrheal activity and phytochemical analysis of Carica papaya fruit extract. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 9(7), 1151–1155.

- Pratama, W. A., & Zulkarnain, A. K. (2015). Uji Spf In Vitro dan Sifat Fisik yang Beredar di Pasaran. *Majalah Farmaseutik*, 11(1), 275–283.
- Prayadnya, I. G., Sadina, Kurniasari, Wijayanti, & Yustiantara. (2017). Optimasi Konsentrasi Cocamid Dea Dalam Pembuatan Sabun Cair Terhadap Busa Yang Dihasilkan Dan Uji Hedonik. *Jurnal Farmasi Udayana*, 6(1), 11.
- Parwata, I. M. (2016). “Flavonoid” Diktat/Bahan Ajaran Kimia Organik Alam. Bali: Universitas Udayana.
- Pelczar, M. J. (2013). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI Press.
- Pratiwi, S. T. (2008). *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga.
- Qisti, R. (2009). *Sifat Kimia Sabun Transparan Dengan Penambahan Madu Pada Konsentrasi Yang Berbeda*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Rachman, I. S. (2011). *Uji aktivitas ekstrak biji pepaya terhadap bakteri Staphylococcus aureus*. Malang: Akademi Farmasi Putra Indonesia.
- Radji, M. (2011). *Buku Ajar Mikrobiologi: Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Rahmadani, S., Siti Sa’diah, & Sri Wardatun. (2018). Optimasi Ekstraksi Jahe Merah (*Zingiber officinale* Roscoe) dengan Metode Maserasi. *Teknologi Pangan*, 1(2), 1–8.
- Rakhmawati, R., Artanti, A. N., & Afifah, N. (2019). Pengaruh Variasi Konsentrasi Tamanu Oil terhadap Uji Stabilitas Fisik Sediaan Body Lotion. *Annual Pharmacy Conference*, 4(1), 53–65.
- Rasyadi, Y., Yenti, R., Putri Jasril, A., Tinggi Farmasi Indonesia Perintis Padang Jl Adinegoro Simp Kalumpang, S. K., & Buaya Padang, L. (2019). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sabun Mandi Cair Ekstrak Etanol Buah Kapulaga (*Amomum compactum* Sol. ex Maton). *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 16(2), 188–198.
- Rohmani, S., & Kuncoro, M. A. A. (2019). Uji Stabilitas dan Aktivitas Gel andsanitizer Ekstrak Daun Kemangi. *JPSCR : Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 4(1), 16–28.
- Roni, A., Maesaroh, M., & Marliani, L. (2019). Aktivitas Antibakteri Biji, Kulit dan Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Bakteri Escherichia Coli dan Staphylococcus Aureus. *Kartika : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(1), 29–33.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Owen, S. C. (2006). Handbook of Pharmaceutical Excipients. In *AusIMM Bulletin* (5th ed., Issue 1). Pharmaceutical Press.
- Rukminingsih, F., & Pujiastuti, A. (2020). Sand Granules Ekstrak Biji Alpukat (*Persea Americana* Seed Extract) sebagai Larvasida Alami Pemberantas Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 6(1), 84–93.



- Sahambangung, M., Datu, O., Tiwow, G., & Potolangi, N. (2019). Formulasi Sediaan Sabun Antiseptik Ekstrak Daun Pepaya Carica papaya. *Biofarmasetikal Tropis*, 2(1), 43–51.
- Sahidin. (2012). *Mengenal Senyawa Alami*. Kediri: Universitas Halu Oleo Press.
- Saifudin, A. (2014). *Senyawa alam metabolit sekunder teori, konsep, dan teknik pemurnian*. Yogyakarta: Deepublish.
- Salim, A. N., & Amalia, U. (2018). Efektivitas Serbuk Simplisia Biji Pepaya Sebagai Antibakteri Pada Udang Putih (*Penaeus merguensis*) Selama Penyimpanan Dingin. *JPHPI*, 21(2), 188–198.
- Sambou, C., Wibowo, A., & Taurhesia, S. (2017). Pengembangan Produk Sediaan Gel Kombinasi Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dengan Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Sebagai Anti Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus epidermidis*). *Pharmacon*, 6(4), 225–265.
- Sayuti, N. A. (2015). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 74–82.
- Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., & Dotulong, V. (2020). Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove *Sonneratia alba*. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1), 9–15.
- Sihombing, M. A., Winarto, & Saraswati, I. (2018). Uji Efektivitas Antijamur Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Pertumbuhan *Malassezia furfur* Secara In Vitro. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 7(2), 724–732.
- Sinaga, A. A., Luliana, S., & Fahrurroji1, A. (2015). Losio Antioksidan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* Britton and Rose). *Pharmaceutical Journal*, 286(7645), 337–338.
- SNI. (1996). *Sabun mandi cair Dewan Standardisasi Nasional-DSN*. Dewan Standardisasi Nasional.
- SNI. (2017). *Standar Nasional Indonesia Sabun Mandi Cair*. Badan Standarisasi Nasional.
- Sugiarti, L., & Shofa, J. M. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Epidermidis* Dan *Propionibacterium acnes*. *Cedekia Journal of Pharmacy*, 5(2), 185–195.
- Sukmawati, A., Laeha, M. N., & Suprpto, S. (2017). Efek Gliserin sebagai Humectan Terhadap Sifat Fisik dan Stabilitas Vitamin C dalam Sabun Padat. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 14(2), 40–47.
- Sulastri, L., Indrawati, T., & Taurhesia, S. (2019). Uji Aktivitas Penyubur Rambut Kombinasi Ekstrak Air Teh Hijau Dan Herba Pegagan. *Pharmaciana*, 4(1), 19–34.

- Sutiknowati, L. I. (2016). Bioindikator Pencemar, Bakteri Escherichia coli. *Jurnal Oseana*, 41(4), 63–71.
- Syamsul, E. S., Anugerah, O., & Supriningrum, R. (2020). Penetapan Rendamen Ekstrak daun Jambu Mawar Determination of Mawar Jambu Leaf Extract ( Syzygium. *Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(3), 147–157.
- Tadros, T. (2005). *Applied Surfaktan: Principles & Application*. Weinheim: Wiley-VCH.
- Tyas, W. (2008). *Evaluasi Keceragaman Pepaya (Carica papaya L.) di Enam Lokasi di Boyolali*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Torar, G. M. J., Lolo, W. A., & Citraningtyas, G. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (Carica Papaya L.) Terhadap Bakteri Pseudomonas Aeruginosa Dan Staphylococcus Aureus. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(2), 14–22.
- Wahyuni, & Karim, S. F. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kacapiring (Gardenia jasminoides Ellis) terhadap Bakteri Streptococcus mutans. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(4), 399–404.
- Wardaningrum, R. Y. (2019). Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Terpurifikasi Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas .L) dengan Vitamin E. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 1(2), 1–13.
- Wicita, P. S., Pomalingo, D. R., Nurmalasari, W., Rahmasari, V., Michellee, R., Rachmawati, A. D., Irinda, B. P., Zafiral, R. M., Nurafifah, A., Butolo, A. S., & Polihito, A. (2021). Studi Preformulasi Sediaan Farmasi Dengan Software Exc-Sol. *Journal of Experimental and Clinical Pharmacy (JECP)*, 1(1), 37–46.
- Widyasanti, A., Rahayu, A. Y., & Zein, S. (2017). Pembuatan Sabun Cair Berbasis Virgin Coconut Oil (VCO) dengan Penambahan MinyakI Melati (Jasminum sambac) Sebagai Essential Oil. *Jurnal Teknotan*, 11(2), 1–10.
- Wijayanti, R., & Febrinasari, N. (2017). Karakterisasi Ekstrak Biji Pepaya (Carica pubescens) Serta Uji Antibakteri Terhadap Enteropathogenic Escherichia coli (EPEC) Penyebab Diare Pada Mencit Jantan. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 12(25), 1–11.
- Wiyono, A. E., Herlina, H., Mahardika, N. S., & Fernanda, C. F. (2020). Karakterisasi Sabun Cair Dengan Variasi Penambahan Ekstrak Tembakau (Nicotiana tabacum L.). *Jurnal Agroteknologi*, 14(02), 179.
- Yahya, M. (2012). *Khasiat Daun Pepaya Untuk Penderita Kanker*. Jakarta: Dunia Sehat.
- Zalfiatri, Y., Hamzah, F., & Simbolon, M. T. (2018). Pembuatan Sabun Transparan dengan Penambahan Ekstrak Batang Pepaya Sebagai Antibakteri. *Chemublish Journal*, 3(2), 57–68.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Surat Penetapan Dosen Pembimbing Dan Penetapan Judul Tugas Akhir



**YAYASAN PERGURUAN CIKINI  
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL**

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645,  
787 4647 Fax. (021) 786 6955, <http://WWW.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

**SURAT PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING DAN  
PENETAPAN JUDUL TUGAS AKHIR**

Nomor : 157 /03.1-Hsf/IV/2022

Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi – Institut Sains dan Teknologi Nasional, menunjuk dan menetapkan yang namanya tercantum dibawah ini sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

Pembimbing I - ISTN :

Nama : Vilya Syafriana, S.Si. M.Si..

Jabatan / Pangkat : AA

NIDN : 0304018203

Pembimbing II - ISTN :

Nama : apt. Amelia Febriani, S. Farm., M.Si.

Jabatan / Pangkat : AA

NIDN : 0305028003

Mahasiswa yang dibimbing adalah :

Nama : Amadhea Rabbani Kapaha

Nomor Pokok : 18330012

Jurusan / Bidang : Farmasi / Industri

Dengan topik / judul skripsi yang disetujui adalah :

**Formulasi Sabun Mandi Cair dan Uji Aktivitas Antibakteri dari Limbah Biji Pepaya.**

Jakarta, 04 April 2022

Kepala Program Studi Farmasi FF-ISTN



**apt. Yayah Siti Djuhariah, M.Si.**

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Farmasi ISTN

2. Arsip

## Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Indonesia



**YAYASAN PERGURUAN CIKINI  
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL**

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955, <http://WWW.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

Nomor : 200/03.1-H/VIII/2021  
Lamp : 1 (satu) berkas  
Hal : Permohonan Pengambilan Data / Penelitian

Kepada Yth :

**Bapak/Ibu Kepala Departemen Biologi FMIPA Universitas Indonesia**

di-  
Tempat.

Dengan hormat,

Salam sejahtera kami sampaikan semoga kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam lindungan Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa).

Dalam rangka pelaksanaan pengambilan data tugas akhir (TA) mahasiswa Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional (FF – ISTN) Jakarta, bersama ini kami mengajukan permohonan atas nama :

Nama Mahasiswa : Amadhea Rabbani Kapaha  
No. Induk Mahasiswa : 18330012  
Program Studi : S1 Farmasi  
Fakultas : Farmasi  
Dosen Pembimbing ISTN I : Vilya Syafriana, S.Si. M.Si.  
Dosen Pembimbing ISTN II : apt. Amelia Febriani, S. Farm., M.Si.  
Tempat Penelitian : Departemen Biologi FMIPA Universitas Indonesia  
Gedung E Kampus Universitas I Depok 16424  
Judul Tugas Akhir : **Formulasi Sabun Mandi Cair dan Uji Aktivitas Antibakteri dari Limbah Biji Pepaya**

Sehubungan dengan hal ini, kami mohon mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melakukan Penelitian di Instansi/Perusahaan yang Bapak/Ibu Pimpin.  
Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Jakarta, 28 Agustus 2021  
Dekan Fakultas Farmasi

**Dr. apt. Refdanita, M.Si.**

NIP : 01.91827

Tembusan :

1. Arsip.

### Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat-BALITTRO



#### YAYASAN PERGURUAN CIKINI INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955, <http://WWW.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

Nomor : 200/03.1-H/VIII/2021  
Lamp : 1 (satu) berkas  
Hal : Permohonan Pengambilan Data / Penelitian

Kepada Yth :

**Bapak/Ibu Kepala Bagian Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat-Balitro**

di-  
Tempat.

Dengan hormat,

Salam sejahtera kami sampaikan semoga kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam lindungan Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa).

Dalam rangka pelaksanaan pengambilan data tugas akhir (TA) mahasiswa Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional (FF – ISTN) Jakarta, bersama ini kami mengajukan permohonan atas nama :

Nama Mahasiswa : Amadhea Rabbani Kapaha  
No. Induk Mahasiswa : 18330012  
Program Studi : S1 Farmasi  
Fakultas : Farmasi  
Dosen Pembimbing ISTN I : Vilya Syafriana, S.Si. M.Si.  
Dosen Pembimbing ISTN II : apt. Amelia Febriani, S. Farm., M.Si.  
Tempat Penelitian : Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat  
Jl. Tentara Pelajar No.3, Cimanggu, Bogor 16111  
Judul Tugas Akhir : **Formulasi Sabun Mandi Cair dan Uji Aktivitas Antibakteri dari Limbah Biji Pepaya**

Sehubungan dengan hal ini, kami mohon mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melakukan Penelitian di Instansi/Perusahaan yang Bapak/Ibu Pimpin.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Jakarta, 28 Agustus 2021  
Dekan Fakultas Farmasi ISTN




**Dr. apt. Refdanita, M.Si.**

NIP : 01.91827

Tembusan :

1. Arsip.

## Lampiran 4. Surat Izin Penelitian Laboratorium Fakultas Teknik Kimia Universitas Pamulang



**YAYASAN PERGURUAN CIKINI  
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL**

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp.(021) 727 0090, 787 4645,  
787 4647Fax. (021) 786 6955, <http://WWW.istn.ac.id> E-mail:rektorat@istn.ac.id

Nomor : 352/03.1-H/VI/2022  
Lamp : 1 (satu) berkas  
Hal : Permohonan Pengambilan Data / Penelitian

Kepada Yth :  
**Ketua Program Studi Teknik Kimia  
Fakultas Teknik Universitas Pamulang**  
Jl. Puspitek No.23, Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310  
di-  
Tempat.


Dengan hormat,  
Salam sejahtera kami sampaikan semoga kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam  
lindungan Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa).

Dalam rangka pelaksanaan pengambilan data tugas akhir (TA) mahasiswa Program Studi Farmasi  
Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional (FF – ISTN) Jakarta, bersama ini kami  
mengajukan permohonan atas nama :

Nama Mahasiswa	: Amadhea Rabbani Kapaha
No. Induk Mahasiswa	: 18330012
Program Studi	: Farmasi
Fakultas	: Farmasi
Dosen Pembimbing ISTN I	: Vilya Syafriana, S.Si. M.Si.
Dosen Pembimbing ISTN II	: apt. Amelia Febriani, S. Farm., M.Si.
Tempat Penelitian	: Universitas Pamulang
Judul Tugas Akhir	: Formulasi Sabun Mandi Cair dan Uji Aktivitas Antibakteri dari Limbah Biji Pepaya

Sehubungan dengan hal ini, kami mohon mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melakukan  
Penelitian di Instansi/Perusahaan yang Bapak/Ibu Pimpin.  
Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Jakarta, 09 Juni 2022  
Dekan Fakultas Farmasi ISTN



**Dr. apt. Refdania, M.Si.**  
NIP: 01.91827

Tembusan :  
1. Arsip.

## Lampiran 5. Hasil Determinasi Tanaman



UNIVERSITAS INDONESIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN  
ILMU PENGETAHUAN ALAM

DEPARTEMEN BIOLOGI  
Gedung E Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Kampus UI Depok 16424  
Telp. +62-21 727 0163, +62-21 7884 9009, Fax, +62-21 7884 9010  
www.biologi.ui.ac.id

Depok, 2 September 2021

Nomor : 643/UN2.F3.11/PDP.02.00/2021  
Lampiran : 1 halaman (Daftar Referensi dan Catatan Identifikator)  
Perihal : Hasil identifikasi tumbuhan

Kepada  
Vilya Syafriana, M.Si. (NIDN. 0304018203)  
Mahasiswa Program Studi Farmasi  
Fakultas Farmasi  
Institut Sains dan Teknologi Nasional  
Srengseng Sawah, Jagakarsa  
Jakarta 12630

Dengan hormat,  
bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke Herbarium Depokensis (DEP), Ruang Koleksi Biota Universitas Indonesia, pada tanggal 2 September 2021, adalah sebagai berikut dengan acuan yang tertera pada lampiran.

No.	Kode Spesimen	Spesies	Famili
1.	<i>Carica Papaya</i> L.	<i>Carica papaya</i> L. *	Caricaceae

\* lihat catatan identifikator

Demikian yang dapat kami sampaikan dan semoga berguna bagi mahasiswa yang bersangkutan.

Departemen Biologi FMIPA UI  
Ketua



Dr. rer. nat. Yasman, S.Si., M.Sc.  
NIP. 197309121998021001



## Lampiran 6. Surat Bebas Laboratorium Fakultas Teknik Kimia Universitas Pamulang

	SURAT KETERANGAN	No. Dck	FRLAB/A21
	SURAT BEBAS LABORATORIUM	Revisi	0
		Tanggal	28/7/2022
		Hal	2/2
Surat ini diisi jika pengguna laboratorium mendapatkan persetujuan dari Ketua Program Studi Teknik Kimia (Form A21)			
Yang Bertanda tangan di bawah ini:			
Nama : Amadhea Rabbani K			
Judul : Formulasi Sabun Mandi Cair dan Uji Aktivitas Antibakteri dari Limbah Biji Pepaya			
Semester : 8 (depaian)			
Telp/Hp : 089653927014			
Alamat : Jl. Benda Ciganjur Jagakarsa, Jakarta Selatan			
Dinyatakan			
<h2>BEBAS LABORATORIUM</h2>			
Dimana bebas laboratorium ini menunjukkan bahwa pengguna laboratorium telah :			
1. Mengembalikan seluruh alat yang telah dipinjam pada FORM 18 (Internal)/FORM 19 (Eksternal)			
2. Mengganti alat yang rusak ataupun pecah jika ada (FORM A22-1)			
3. Membersihkan Laboratorium dan telah bertanggung jawab terhadap limbah yang dihasilkan			
4. Membayar proses administrasi			
PENGGUNA LAB	CAP STEMPEL UNPAM	TANDA TANGAN	
	 (Distempel sebagai pengesahan)	Pembimbing I	
		 (Vilya Syafriana, S.Si, M.Si) Pembimbing II	
		 (apt. Amelia Febriani, S.Farm., M.Si.) Paraf Pengguna	
Tanggal Mulai : 22 Juni 2022		(Amadhea Rabbani Kapaha)	
Tanggal Selesai : 19 Juli 2022			
Total Hari : 28 Hari			
Asisten Laboratorium	Kepala Lab Teknik Kimia	Kepala Lab Teknik Kimia	
			
Elsa Vivi Anggjaeni	Zakki Rosmi Mubarak, S.Si., MT	Ir. Wivik Indrawati, M.Pd	
Tembusan:			
1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Pamulang			
2. Warek I Universitas Pamulang			
3. Rektor Universitas Pamulang			

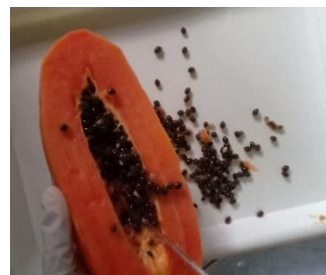
**Lampiran 7. Gambar Hasil Pengumpulan dan Pengolahan Biji Pepaya  
(*Carica papaya* L.)**



Pengumpulan Pepaya



Pencucian Pepaya



Pengumpulan Biji Pepaya



Pencucian Biji Pepaya



Penimbangan Berat Basah



Penjemuran



Penimbangan Berat Kering



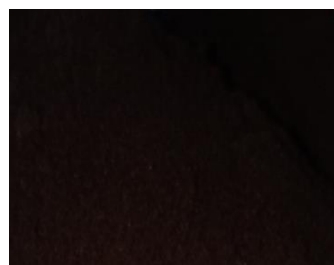
Penghalusan



Pengayakan



Serbuk Simplisia Kasar



Serbuk Simplisia Halus

**Lampiran 8. Perhitungan Nilai Rendemen Simplisia Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)**

Perhitungan Nilai Rendemen Simplisia

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot Simplisia Kering (gram)}}{\text{Bobot Simplisia Basah (gram)}} \times 100\%$$

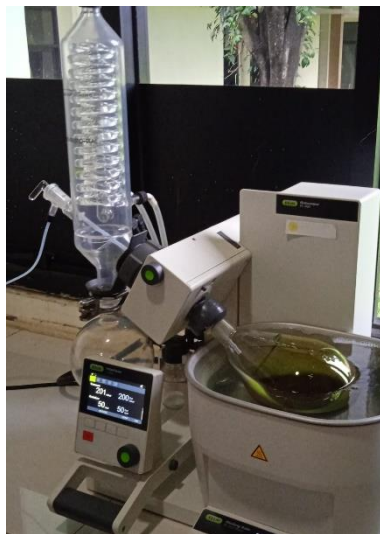
Bobot simplisia kering = 218 gram

Bobot simplisia basah = 1.182 gram

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen} &= \frac{218 \text{ gram}}{1.182 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 18,44 \% \end{aligned}$$

**Lampiran 9. Gambar Hasil Ekstraksi Biji Pepaya (*Carica papaya L.*)**

Proses Maserasi

Proses Pengentalan Menggunakan  
Rotary Evaporator

Hasil Ekstrak Biji Pepaya

**Lampiran 10. Perhitungan Nilai Rendemen Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)**

Perhitungan Nilai Rendemen Ekstrak

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot Ekstrak (gram)}}{\text{Bobot Simplisia (gram)}} \times 100\%$$

Bobot ekstrak = 22,9 gram

Bobot serbuk simplisia = 205 gram

$$\begin{aligned} \% \text{ Rendemen} &= \frac{22,9 \text{ gram}}{205 \text{ gram}} \times 100\% \\ &= 11,17 \% \end{aligned}$$

### Lampiran 11. Perhitungan Pembuatan Sabun Mandi Cair dan Gambar

Perhitungan F0 yang dibuat sebanyak 100 gram

- Ekstrak Biji Pepaya	: 0	
- TEA	: $4/100 \times 100$	= 4 gram
- SLS	: $1/100 \times 100$	= 1 gram
- Cocoamidopropil Betain	: $1/100 \times 100$	= 1 gram
- Asam Sitrat	: $1,5/100 \times 100$	= 1,5 gram
- Sukrosa	: $5/100 \times 100$	= 5 gram
- HPMC	: $1/100 \times 100$	= 1 gram
- Parfum	: q.s	= Secukupnya (2 tetes) = 2 tetes setara dengan 0,1 mL = $0,8 \text{ g/mL} \times 0,1 \text{ mL}$ = 0,08 gram
- Aquadest ad	: $100/100 \times 100$	= $100 - (4+1+1+1,5+5+1+0,08)$ = $100 - 13,58 = 86,42 \text{ gram}$

Perhitungan F1 yang dibuat sebanyak 100 gram

- Ekstrak Biji Pepaya	: $20/100 \times 100$	= 20 gram
- TEA	: $4/100 \times 100$	= 4 gram
- SLS	: $1/100 \times 100$	= 1 gram
- Cocoamidopropil Betain	: $1/100 \times 100$	= 1 gram
- Asam Sitrat	: $1,5/100 \times 100$	= 1,5 gram
- Sukrosa	: $5/100 \times 100$	= 5 gram
- HPMC	: $1/100 \times 100$	= 1 gram
- Parfum	: q.s	= Secukupnya (5 tetes) = 5 tetes setara dengan 0,25 mL = $0,8 \text{ g/mL} \times 0,25 \text{ mL}$ = 0,2 gram
- Aquadest ad	: $100/100 \times 100$	= $100 - (20+4+1+1+1,5+5+1+0,2)$ = $100 - 33,7 = 66,3 \text{ gram}$



Penimbangan Ekstrak



Penimbangan TEA



Penimbangan SLS



Penimbangan  
Cocoamidopropil  
Betain



Penimbangan Asam Sitrat



Penimbangan Sukrosa



Penimbangan HPMC



Bahan-bahan yang sudah  
Disiapkan



Pencampuran Bahan  
Menggunakan Magnetic  
Stirrer

## Lampiran 12. Perhitungan Bobot Jenis Sabun Mandi Cair dan Gambar

Perhitungan Bobot Jenis

$$\frac{W}{W_1}$$

Keterangan:

W : Bobot sediaan sabun mandi cair

W<sub>1</sub> : Bobot air

- ✓ Piknometer kosong = 19,37 gram
- Piknometer + aquadest = 32,29 g/mL
- Bobot air = 32,29 - 19,37 = 12,92 g/mL

- ✓ Piknometer + sabun mandi cair F0 percobaan 1 = 32,70 g/mL
- Piknometer + sabun mandi cair F0 percobaan 2 = 32,72 g/mL
- Piknometer + sabun mandi cair F0 percobaan 3 = 32,72 g/mL

$$\begin{aligned} \text{Bobot sabun mandi F0 percobaan 1} &= 32,70 - 19,37 = 13,33 \text{ g/mL} \\ \text{Bobot sabun mandi F0 percobaan 2} &= 32,72 - 19,37 = 13,35 \text{ g/mL} \\ \text{Bobot sabun mandi F0 percobaan 3} &= 32,72 - 19,37 = 13,35 \text{ g/mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bobot jenis sabun mandi cair F0 percobaan 1} &= 13,33 : 12,92 = 1,031 \text{ g/mL} \\ \text{Bobot jenis sabun mandi cair F0 percobaan 2} &= 13,35 : 12,92 = 1,033 \text{ g/mL} \\ \text{Bobot jenis sabun mandi cair F0 percobaan 3} &= 13,35 : 12,92 = 1,033 \text{ g/mL} \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata bobot jenis sabun mandi cair F0} = \frac{1,031 + 1,033 + 1,033}{3} = 1,0323 \text{ g/mL}$$

- ✓ Piknometer + sabun mandi cair F1 percobaan 1 = 32,79 g/mL
- Piknometer + sabun mandi cair F1 percobaan 2 = 32,79 g/mL
- Piknometer + sabun mandi cair F1 percobaan 3 = 32,78 g/mL

$$\begin{aligned} \text{Bobot sabun mandi F1 percobaan 1} &= 32,79 - 19,37 = 13,42 \text{ g/mL} \\ \text{Bobot sabun mandi F1 percobaan 2} &= 32,79 - 19,37 = 13,42 \text{ g/mL} \\ \text{Bobot sabun mandi F1 percobaan 3} &= 32,78 - 19,37 = 13,41 \text{ g/mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bobot jenis sabun mandi cair F1 percobaan 1} &= 13,42 : 12,92 = 1,038 \text{ g/mL} \\ \text{Bobot jenis sabun mandi cair F1 percobaan 2} &= 13,42 : 12,92 = 1,038 \text{ g/mL} \\ \text{Bobot jenis sabun mandi cair F1 percobaan 3} &= 13,41 : 12,92 = 1,037 \text{ g/mL} \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata bobot jenis sabun mandi cair F1} = \frac{1,038 + 1,038 + 1,037}{3} = 1,0376 \text{ g/mL}$$

- ✓ Piknometer + sabun mandi cair K+ percobaan 1 = 32,88 g/mL
- Piknometer + sabun mandi cair K+ percobaan 2 = 32,86 g/mL
- Piknometer + sabun mandi cair K+ percobaan 3 = 32,87 g/mL



Bobot sabun mandi K+ percobaan 1 =  $32,79 - 19,37 = 13,51 \text{ g/mL}$

Bobot sabun mandi K+ percobaan 2 =  $32,79 - 19,37 = 13,49 \text{ g/mL}$

Bobot sabun mandi K+ percobaan 3 =  $32,78 - 19,37 = 13,50 \text{ g/mL}$

Bobot jenis sabun mandi cair K+ percobaan 1 =  $13,51 : 12,92 = 1,045 \text{ g/mL}$

Bobot jenis sabun mandi cair K+ percobaan 2 =  $13,49 : 12,92 = 1,044 \text{ g/mL}$

Bobot jenis sabun mandi cair K+ percobaan 3 =  $13,50 : 12,92 = 1,044 \text{ g/mL}$

Rata-rata bobot jenis sabun mandi cair K+ =  $\frac{1,045 + 1,044 + 1,044}{3} = 1,0443 \text{ g/mL}$



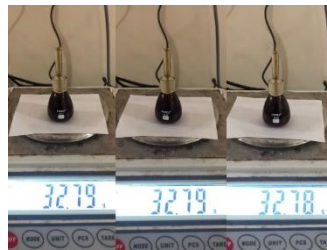
Piknometer Kosong



Piknometer + Air



Piknometer + Sediaan  
Sabun Mandi Cair F0



Piknometer + Sediaan  
Sabun Mandi Cair F1



Piknometer + Sediaan  
Sabun Mandi Cair K+

### Lampiran 13. Perhitungan Tinggi Busa dan Stabilitas Busa Sabun Mandi Cair dan Gambar

Perhitungan Stabilitas Busa

$$\frac{\text{Tinggi busa akhir (mm)}}{\text{Tinggi busa awal (mm)}} \times 100\%$$

- ✓ Tinggi busa awal sabun mandi cair F0 percobaan 1 = 38,1 mm
- Tinggi busa awal sabun mandi cair F0 percobaan 2 = 47,25 mm
- Tinggi busa awal sabun mandi cair F0 percobaan 3 = 47,2 mm
- Rata-rata tinggi busa awal sabun mandi cair F0 =  $\frac{38,1+47,25+47,2}{3} = 44,18$  mm

Tinggi busa akhir sabun mandi cair F0 percobaan 1 = 36,25 mm  
 Tinggi busa akhir sabun mandi cair F0 percobaan 2 = 46,3 mm  
 Tinggi busa akhir sabun mandi cair F0 percobaan 3 = 45,1 mm  
 Rata-rata tinggi busa akhir sabun mandi cair F0 =  $\frac{36,25+46,3+45,1}{3} = 42,55$  mm

Stabilitas busa sabun mandi cair F0 percobaan 1 =  $\frac{36,25}{38,1} \times 100\% = 95,14\%$   
 Stabilitas busa sabun mandi cair F0 percobaan 2 =  $\frac{46,3}{47,25} \times 100\% = 97,99\%$   
 Stabilitas busa sabun mandi cair F0 percobaan 3 =  $\frac{45,1}{47,2} \times 100\% = 95,55\%$   
 Rata-rata stabilitas busa sabun mandi cair F0 =  $\frac{95,14+97,99+95,55}{3} = 96,23\%$

- ✓ Tinggi busa awal sabun mandi cair F1 percobaan 1 = 60,6 mm
- Tinggi busa awal sabun mandi cair F1 percobaan 2 = 45,5 mm
- Tinggi busa awal sabun mandi cair F1 percobaan 3 = 50 mm
- Rata-rata tinggi busa awal sabun mandi cair F1 =  $\frac{60,6+45,5+50}{3} = 52,03$  mm

Tinggi busa akhir sabun mandi cair F1 percobaan 1 = 59,2 mm  
 Tinggi busa akhir sabun mandi cair F1 percobaan 2 = 41,4 mm  
 Tinggi busa akhir sabun mandi cair F1 percobaan 3 = 49,8 mm  
 Rata-rata tinggi busa akhir sabun mandi cair F1 =  $\frac{59,2+41,4+49,8}{3} = 50,13$  mm

Stabilitas busa sabun mandi cair F1 percobaan 1 =  $\frac{59,2}{60,6} \times 100\% = 97,68\%$   
 Stabilitas busa sabun mandi cair F1 percobaan 2 =  $\frac{41,4}{45,5} \times 100\% = 90,98\%$   
 Stabilitas busa sabun mandi cair F1 percobaan 3 =  $\frac{49,8}{50} \times 100\% = 99,6\%$   
 Rata-rata stabilitas busa sabun mandi cair F1 =  $\frac{97,68+90,98+99,6}{3} = 96,09\%$

- ✓ Tinggi busa awal sabun mandi cair K+ percobaan 1 = 67,5 mm
- Tinggi busa awal sabun mandi cair K+ percobaan 2 = 68,1 mm
- Tinggi busa awal sabun mandi cair K+ percobaan 3 = 73,35 mm

Rata-rata tinggi busa awal sabun mandi cair K+ =  $\frac{67,5+68,1+73,35}{3} = 69,65$  mm

Tinggi busa akhir sabun mandi cair K+ percobaan 1 = 65,75 mm

Tinggi busa akhir sabun mandi cair K+ percobaan 2 = 64,6 mm

Tinggi busa akhir sabun mandi cair K+ percobaan 3 = 68,5 mm

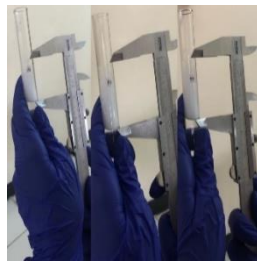
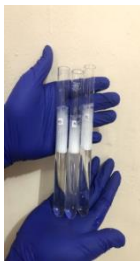
Rata-rata tinggi busa akhir sabun mandi cair K+ =  $\frac{65,75+64,6+68,5}{3} = 66,28$  mm

Stabilitas busa sabun mandi cair K+ percobaan 1 =  $\frac{67,75}{67,5} \times 100\% = 97,41\%$

Stabilitas busa sabun mandi cair K+ percobaan 2 =  $\frac{64,6}{68,1} \times 100\% = 94,86\%$

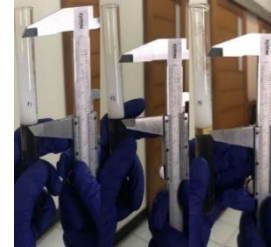
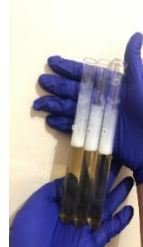
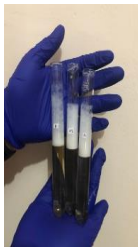
Stabilitas busa sabun mandi cair K+ percobaan 3 =  $\frac{68,5}{73,35} \times 100\% = 93,39\%$

Rata-rata stabilitas busa sabun mandi cair K+ =  $\frac{97,41+94,86+93,39}{3} = 96,23\%$



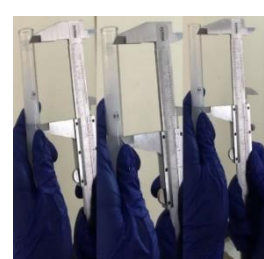
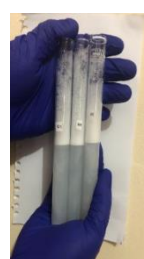
Tinggi busa awal sabun mandi cair F0

Tinggi busa akhir sabun mandi cair F0



Tinggi busa awal sabun mandi cair F1

Tinggi busa akhir sabun mandi cair F1



Tinggi busa awal sabun mandi cair K+

Tinggi busa akhir sabun mandi cair K+

## Lampiran 14. Data Hasil Rheometer serta Gambar Uji Viskositas dan Sifat Alir

### ✓ Data Viskositas Sabun Mandi Cair F0

<i>Result:</i>	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
	50	20,529	410,57
<i>Result:</i>	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
	50	21,024	420,48
<i>Result:</i>	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
	50	20,59	411,8

### ✓ Data Hasil Sifat Alir Sabun Mandi Cair F0

Percobaan 1			Percobaan 2			Percobaan 3		
<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
0,1	-4,5561	-45561	0,1	-5,4396	-54396	0,1	-4,9042	-49042
0,107	-4,5007	-41974	0,107	-5,3748	-50126	0,107	-4,8459	-45193
0,115	-4,4437	-38649	0,115	-5,3082	-46168	0,115	-4,7859	-41625
0,123	-4,3849	-35567	0,123	-5,2396	-42500	0,123	-4,724	-38318
0,132	-4,3243	-32712	0,132	-5,1691	-39102	0,132	-4,6603	-35254
0,142	-4,2618	-30066	0,142	-5,0964	-35954	0,142	-4,5947	-32414
0,152	-4,1974	-27616	0,152	-5,0217	-33039	0,152	-4,527	-29785
0,163	-4,131	-25347	0,163	-4,9447	-30341	0,163	-4,4573	-27350
0,175	-4,0625	-23247	0,175	-4,8656	-27843	0,175	-4,3855	-25095
0,187	-3,9919	-21304	0,187	-4,7841	-25531	0,187	-4,3115	-23009
0,201	-3,9192	-19506	0,201	-4,7002	-23393	0,201	-4,2353	-21079
0,215	-3,8442	-17843	0,215	-4,6139	-21416	0,215	-4,1568	-19294
0,231	-3,7669	-16306	0,231	-4,5251	-19588	0,231	-4,0758	-17643
0,248	-3,6872	-14885	0,248	-4,4337	-17899	0,248	-3,9925	-16118
0,266	-3,605	-13573	0,266	-4,3396	-16338	0,266	-3,9066	-14708
0,285	-3,5203	-12360	0,285	-4,2428	-14897	0,285	-3,8181	-13406
0,305	-3,433	-11241	0,305	-4,1432	-13567	0,305	-3,7269	-12204
0,327	-3,3429	-10209	0,327	-4,0406	-12340	0,327	-3,633	-11095
0,351	-3,2501	-9256,5	0,351	-3,9351	-11207	0,351	-3,5362	-10071
0,376	-3,1545	-8378,5	0,376	-3,8265	-10163	0,376	-3,4365	-9127,6
0,404	-3,0558	-7569,5	0,404	-3,7147	-9201,6	0,404	-3,3337	-8257,9
0,433	-2,9542	-6824,5	0,433	-3,5997	-8315,7	0,433	-3,2279	-7456,8
0,464	-2,8493	-6138,7	0,464	-3,4813	-7500,2	0,464	-3,1188	-6719,3
0,498	-2,7413	-5507,9	0,498	-3,3594	-6749,9	0,498	-3,0065	-6040,7
0,534	-2,6299	-4927,9	0,534	-3,234	-6060	0,534	-2,8907	-5416,6
0,572	-2,5151	-4395,2	0,572	-3,105	-5426	0,572	-2,7714	-4843,1
0,614	-2,3967	-3906	0,614	-2,9722	-4843,9	0,614	-2,6485	-4316,4
0,658	-2,2747	-3457,3	0,658	-2,8355	-4309,6	0,658	-2,5219	-3833
0,705	-2,1488	-3045,9	0,705	-2,6948	-3819,8	0,705	-2,3914	-3389,8
0,756	-2,0192	-2669,2	0,756	-2,55	-3370,9	0,756	-2,257	-2983,7
0,811	-1,8855	-2324,5	0,811	-2,401	-2960,1	0,811	-2,1186	-2611,8
0,87	-1,7476	-2009,4	0,87	-2,2476	-2584,2	0,87	-1,9759	-2271,8
0,933	-1,6055	-1721,6	0,933	-2,0898	-2240,9	0,933	-1,8289	-1961
1	-1,4591	-1459,1	1	-1,9274	-1927,4	1	-1,6774	-1677,4
1,07	-1,3081	-1219,9	1,07	-1,7602	-1641,6	1,07	-1,5214	-1418,8
1,15	-1,1524	-1002,3	1,15	-1,5882	-1381,3	1,15	-1,3606	-1183,4
1,23	-0,99193	-804,59	1,23	-1,4112	-1144,6	1,23	-1,195	-969,27
1,32	-0,8265	-625,22	1,32	-1,2289	-929,65	1,32	-1,0243	-774,85
1,42	-0,65596	-462,77	1,42	-1,0414	-734,7	1,42	-0,84847	-598,58
1,52	-0,48015	-315,91	1,52	-0,84843	-558,21	1,52	-0,66731	-439,04

1,63	-0,29891	-183,41
1,75	-0,11207	-64,13
1,87	0,080542	42,983
2,01	0,2791	138,91
2,15	0,4838	224,56
2,31	0,69482	300,77
2,48	0,91236	368,32
2,66	1,1366	427,93
2,85	1,3678	480,26
3,05	1,6061	525,93
3,27	1,8518	565,52
3,51	2,1051	599,54
3,76	2,3662	628,48
4,04	2,6354	652,8
4,33	2,9129	672,91
4,64	3,1989	689,18
4,98	3,4938	701,99
5,34	3,7978	711,64
5,72	4,1112	718,44
6,14	4,4343	722,68
6,58	4,7673	724,59
7,05	5,1107	724,43
7,56	5,4646	722,39
8,11	5,8295	718,69
8,7	6,2057	713,5
9,33	6,5935	706,99
10	6,9932	699,32
10,7	7,4053	690,62
11,5	7,8302	681,03
12,3	8,2681	670,65
13,2	8,7196	659,61
14,2	9,185	647,99
15,2	9,6649	635,88
16,3	10,16	623,38
17,5	10,669	610,54
18,7	11,195	597,45
20,1	11,737	584,15
21,5	12,296	570,71
23,1	12,872	557,18
24,8	13,465	543,6
26,6	14,077	530
28,5	14,708	516,44
30,5	15,359	502,93
32,7	16,029	489,51
35,1	16,72	476,21
37,6	17,433	463,04
40,4	18,168	450,03
43,3	18,925	437,19
46,4	19,706	424,55
49,8	20,511	412,1
53,4	21,34	399,88
57,2	22,196	387,87
61,4	23,077	376,1
65,8	23,986	364,57
70,5	24,923	353,28
75,6	25,889	342,24
81,1	26,885	331,45
87	27,912	320,92
93,3	28,97	310,64
100	30,061	300,61

1,63	-0,6498	-398,71
1,75	-0,44539	-254,87
1,87	-0,23501	-125,42
2,01	-0,0185	-9,2091
2,15	0,20432	94,837
2,31	0,43364	187,71
2,48	0,66965	270,34
2,66	0,91254	343,57
2,85	1,1625	408,18
3,05	1,4198	464,91
3,27	1,6845	514,43
3,51	1,957	557,37
3,76	2,2375	594,29
4,04	2,5261	625,73
4,33	2,8231	652,17
4,64	3,1288	674,08
4,98	3,4434	691,86
5,34	3,7672	705,9
5,72	4,1004	716,55
6,14	4,4433	724,15
6,58	4,7962	728,99
7,05	5,1595	731,34
7,56	5,5333	731,47
8,11	5,918	729,6
8,7	6,3139	725,95
9,33	6,7214	720,71
10	7,1408	714,08
10,7	7,5724	706,2
11,5	8,0165	697,24
12,3	8,4737	687,33
13,2	8,9441	676,59
14,2	9,4283	665,15
15,2	9,9266	653,11
16,3	10,439	640,55
17,5	10,967	627,59
18,7	11,51	614,28
20,1	12,069	600,7
21,5	12,645	586,92
23,1	13,237	572,99
24,8	13,846	558,97
26,6	14,473	544,91
28,5	15,119	530,85
30,5	15,783	516,82
32,7	16,467	502,87
35,1	17,17	489,01
37,6	17,894	475,28
40,4	18,639	461,71
43,3	19,406	448,31
46,4	20,195	435,1
49,8	21,008	422,1
53,4	21,844	409,31
57,2	22,704	396,76
61,4	23,59	384,45
65,8	24,501	372,39
70,5	25,439	360,59
75,6	26,404	349,04
81,1	27,397	337,76
87	28,419	326,75
93,3	29,471	316,01
100	30,554	305,54

1,63	-0,48066	-294,93
1,75	-0,28835	-165
1,87	-0,09022	-48,146
2,01	0,11392	56,699
2,15	0,32424	150,5
2,31	0,54094	234,16
2,48	0,7642	308,51
2,66	0,99423	374,32
2,85	1,2312	432,31
3,05	1,4754	483,13
3,27	1,727	527,4
3,51	1,9862	565,67
3,76	2,2532	598,48
4,04	2,5284	626,3
4,33	2,8119	649,58
4,64	3,104	668,73
4,98	3,4049	684,12
5,34	3,7149	696,11
5,72	4,0344	705,02
6,14	4,3635	711,14
6,58	4,7026	714,75
7,05	5,0519	716,1
7,56	5,4119	715,42
8,11	5,7828	712,93
8,7	6,1649	708,81
9,33	6,5585	703,25
10	6,9641	696,41
10,7	7,382	688,45
11,5	7,8126	679,5
12,3	8,2562	669,69
13,2	8,7133	659,13
14,2	9,1842	647,92
15,2	9,6693	636,18
16,3	10,169	623,97
17,5	10,684	611,39
18,7	11,215	598,5
20,1	11,762	585,37
21,5	12,325	572,07
23,1	12,905	558,63
24,8	13,503	545,12
26,6	14,119	531,57
28,5	14,754	518,03
30,5	15,408	504,53
32,7	16,081	491,1
35,1	16,776	477,78
37,6	17,491	464,57
40,4	18,228	451,51
43,3	18,987	438,62
46,4	19,769	425,91
49,8	20,575	413,4
53,4	21,405	401,1
57,2	22,261	389,01
61,4	23,142	377,16
65,8	24,05	365,54
70,5	24,986	354,17
75,6	25,95	343,04
81,1	26,943	332,17
87	27,966	321,55
93,3	29,021	311,18
100	30,107	301,07

✓ Data Viskositas Sabun Mandi Cair F1

<i>Result:</i>	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
	50	12,369	247,39
<i>Result:</i>	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
	50	12,876	257,52
<i>Result:</i>	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
	50	12,597	251,74

✓ Data Hasil Sifat Alir Sabun Mandi Cair F1

Percobaan 1		
<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
0,1	-2,6994	-26994
0,107	-2,6836	-25027
0,115	-2,667	-23196
0,123	-2,6498	-21493
0,132	-2,6318	-19909
0,142	-2,613	-18435
0,152	-2,5935	-17063
0,163	-2,5731	-15788
0,175	-2,5518	-14603
0,187	-2,5297	-13500
0,201	-2,5066	-12475
0,215	-2,4824	-11522
0,231	-2,4573	-10637
0,248	-2,4311	-9814,4
0,266	-2,4038	-9050
0,285	-2,3753	-8340
0,305	-2,3455	-7680,6
0,327	-2,3145	-7068,3
0,351	-2,2822	-6499,8
0,376	-2,2485	-5972,3
0,404	-2,2134	-5482,7
0,433	-2,1767	-5028,5
0,464	-2,1385	-4607,3
0,498	-2,0987	-4216,7
0,534	-2,0571	-3854,7
0,572	-2,0138	-3519,1
0,614	-1,9686	-3208,3
0,658	-1,9215	-2920,5
0,705	-1,8724	-2654
0,756	-1,8211	-2407,4
0,811	-1,7677	-2179,3
0,87	-1,712	-1968,4
0,933	-1,6539	-1773,4
1	-1,5933	-1593,3
1,07	-1,5302	-1427
1,15	-1,4643	-1273,6
1,23	-1,3956	-1132
1,32	-1,324	-1001,5
1,42	-1,2493	-881,35
1,52	-1,1714	-770,71
1,63	-1,0902	-668,94
1,75	-1,0055	-575,39
1,87	-0,9172	-489,49
2,01	-0,8251	-410,67
2,15	-0,7291	-338,42
2,31	-0,629	-272,27

Percobaan 2		
<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
0,1	-2,8903	-28903
0,107	-2,8746	-26808
0,115	-2,8581	-24858
0,123	-2,8409	-23044
0,132	-2,823	-21355
0,142	-2,8043	-19784
0,152	-2,7848	-18322
0,163	-2,7644	-16962
0,175	-2,7432	-15697
0,187	-2,721	-14521
0,201	-2,6978	-13427
0,215	-2,6737	-12410
0,231	-2,6485	-11465
0,248	-2,6222	-10586
0,266	-2,5947	-9768,9
0,285	-2,566	-9009,9
0,305	-2,5361	-8304,7
0,327	-2,5049	-7649,7
0,351	-2,4724	-7041,4
0,376	-2,4384	-6476,6
0,404	-2,4029	-5952,3
0,433	-2,3659	-5465,6
0,464	-2,3273	-5014,1
0,498	-2,287	-4595,1
0,534	-2,245	-4206,6
0,572	-2,2011	-3846,4
0,614	-2,1553	-3512,5
0,658	-2,1075	-3203,2
0,705	-2,0576	-2916,6
0,756	-2,0055	-2651,2
0,811	-1,9512	-2405,5
0,87	-1,8945	-2178,2
0,933	-1,8354	-1968
1	-1,7736	-1773,6
1,07	-1,7092	-1594
1,15	-1,642	-1428,1
1,23	-1,5718	-1274,9
1,32	-1,4986	-1133,6
1,42	-1,4222	-1003,3
1,52	-1,3424	-883,24
1,63	-1,2592	-772,65
1,75	-1,1724	-670,88
1,87	-1,0818	-577,3
2,01	-0,98719	-491,33
2,15	-0,8885	-412,4
2,31	-0,7855	-340,03

Percobaan 3		
<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
0,1	-2,7751	-27975
0,107	-2,7596	-26789
0,115	-2,7332	-25882
0,123	-2,7239	-24771
0,132	-2,1193	-23195
0,142	-2,1078	-22889
0,152	-2,7545	-21675
0,163	-2,7322	-19971
0,175	-2,7108	-18912
0,187	-2,6992	-17338
0,201	-2,6331	-16442
0,215	-2,6139	-15461
0,231	-2,5823	-14715
0,248	-2,5448	-13992
0,266	-2,5127	-12775
0,285	-2,4895	-11399
0,305	-2,4677	-10542
0,327	-2,4126	-98671
0,351	-2,3991	-88634
0,376	-2,3579	-77503
0,404	-2,3128	-63342
0,433	-2,2963	-58611
0,464	-2,2389	-53875
0,498	-2,2001	-49776
0,534	-2,1998	-44719
0,572	-2,1107	-38827
0,614	-2,0975	-36994
0,658	-2,0336	-33805
0,705	-1,9817	-29935
0,756	-1,9511	-27657
0,811	-1,8854	-2563,8
0,87	-1,7877	-2284,2
0,933	-1,7332	-19958
1	-1,6218	-18922
1,07	-1,6797	-17124
1,15	-1,533	-1588,6
1,23	-1,4621	-13607,1
1,32	-1,4188	-1184,2
1,42	-1,3619	-1002,1
1,52	-1,2584	-997,36
1,63	-1,1197	-863,15
1,75	-1,0652	-765,92
1,87	-0,9915	-627,1
2,01	-0,94875	-578,44
2,15	-0,83449	-496,6
2,31	-0,71198	-403,8

2,48	-0,5246	-211,77
2,66	-0,4157	-156,5
2,85	-0,3022	-106,09
3,05	-0,1838	-60,173
3,27	-0,0603	-18,416
3,51	0,06843	19,489
3,76	0,20267	53,831
4,04	0,34265	84,878
4,33	0,48862	112,88
4,64	0,64083	138,06
4,98	0,79956	160,65
5,34	0,96507	180,84
5,72	1,1377	198,81
6,14	1,3176	214,74
6,58	1,5053	228,79
7,05	1,701	241,11
7,56	1,9051	251,84
8,11	2,1179	261,1
8,7	2,3397	269,01
9,33	2,5711	275,69
10	2,8124	281,24
10,7	3,064	285,75
11,5	3,3264	289,31
12,3	3,6	292
13,2	3,8853	293,91
14,2	4,1827	295,08
15,2	4,493	295,61
16,3	4,8164	295,53
17,5	5,1537	294,92
18,7	5,5055	293,81
20,1	5,8723	292,26
21,5	6,2547	290,32
23,1	6,6536	288,02
24,8	7,0695	285,4
26,6	7,5031	282,49
28,5	7,9554	279,33
30,5	8,4269	275,94
32,7	8,9187	272,36
35,1	9,4314	268,61
37,6	9,9662	264,71
40,4	10,524	260,68
43,3	11,105	256,54
46,4	11,711	252,32
49,8	12,344	248,01
53,4	13,003	243,65
57,2	13,69	239,24
61,4	14,407	234,8
65,8	15,155	230,34
70,5	15,934	225,86
75,6	16,747	221,39
81,1	17,595	216,91
87	18,478	212,46
93,3	19,4	208,02
100	20,361	203,61

2,48	-0,67802	-273,72
2,66	-0,56586	-213,04
2,85	-0,44881	-157,58
3,05	-0,32665	-106,96
3,27	-0,19918	-60,827
3,51	-0,06615	-18,84
3,76	0,07267	19,303
4,04	0,21755	53,888
4,33	0,36873	85,182
4,64	0,52651	113,43
4,98	0,69115	138,87
5,34	0,86297	161,71
5,72	1,0423	182,14
6,14	1,2294	200,36
6,58	1,4247	216,54
7,05	1,6285	230,83
7,56	1,8411	243,39
8,11	2,0631	254,34
8,7	2,2947	263,83
9,33	2,5363	271,96
10	2,7886	278,86
10,7	3,0518	284,61
11,5	3,3264	289,32
12,3	3,6131	293,07
13,2	3,9122	295,95
14,2	4,2244	298,02
15,2	4,5502	299,37
16,3	4,8901	300,05
17,5	5,2449	300,13
18,7	5,6152	299,66
20,1	6,0015	298,7
21,5	6,4047	297,28
23,1	6,8255	295,46
24,8	7,2646	293,27
26,6	7,7229	290,76
28,5	8,2011	287,96
30,5	8,7001	284,89
32,7	9,2209	281,59
35,1	9,7644	278,09
37,6	10,332	274,41
40,4	10,923	270,58
43,3	11,541	266,61
46,4	12,186	262,53
49,8	12,858	258,35
53,4	13,56	254,09
57,2	14,293	249,77
61,4	15,057	245,4
65,8	15,855	240,98
70,5	16,688	236,54
75,6	17,556	232,09
81,1	18,463	227,62
87	19,409	223,16
93,3	20,397	218,71
100	21,427	214,27

2,48	-0,59913	-372,7
2,66	-0,48842	-341,06
2,85	-0,38996	-286,31
3,05	-0,26779	-225,84
3,27	-0,13481	-104,28
3,51	0,04776	-51,77
3,76	0,19057	33,52
4,04	0,2966	76,71
4,33	0,4174	92,48
4,64	0,6998	122,04
4,98	0,7356	146,57
5,34	0,9018	172,81
5,72	1,0731	189,19
6,14	1,2922	207,65
6,58	1,4781	219,72
7,05	1,6835	236,26
7,56	1,8977	248,17
8,11	2,1084	258,28
8,7	2,318	265,04
9,33	2,5573	273,79
10	2,809	280,26
10,7	3,0071	283,85
11,5	3,3127	289,31
12,3	3,609	292,78
13,2	3,894	294,97
14,2	4,2007	296,03
15,2	4,5003	297,52
16,3	4,8567	298,36
17,5	5,1869	297,53
18,7	5,5997	296,78
20,1	5,9331	294,35
21,5	6,3217	293,62
23,1	6,7091	291,03
24,8	7,1229	289,5
26,6	7,6882	287,51
28,5	8,1066	281,19
30,5	8,663	280,87
32,7	9,116	276,44
35,1	9,655	272,07
37,6	10,129	268,31
40,4	10,788	263,37
43,3	11,347	262,48
46,4	11,992	255,64
49,8	12,591	250,14
53,4	13,304	247,59
57,2	13,897	241,83
61,4	14,915	238,3
65,8	15,463	235,27
70,5	16,211	229,64
75,6	16,887	226,49
81,1	17,992	221,55
87	18,778	218,17
93,3	19,43	215,29
100	20,987	209,56

✓ Data Viskositas Sabun Mandi Cair K+

<i>Result:</i>	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
	50	77,719	1554,4
<i>Result:</i>	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
	50	78,696	1573,9
<i>Result:</i>	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
	50	78,528	1570,6

✓ Data Hasil Sifat Alir Sabun Mandi Cair K+

Percobaan 1		
<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
0,1	-10,579	-105790
0,107	-10,526	-98163
0,115	-10,469	-91058
0,123	-10,41	-84441
0,132	-10,348	-78280
0,142	-10,283	-72543
0,152	-10,214	-67202
0,163	-10,142	-62230
0,175	-10,066	-57601
0,187	-9,9862	-53293
0,201	-9,9023	-49284
0,215	-9,8141	-45553
0,231	-9,7214	-42082
0,248	-9,624	-38852
0,266	-9,5215	-35848
0,285	-9,4138	-33054
0,305	-9,3006	-30455
0,327	-9,1816	-28039
0,351	-9,0565	-25793
0,376	-8,925	-23706
0,404	-8,7868	-21765
0,433	-8,6414	-19963
0,464	-8,4886	-18288
0,498	-8,328	-16733
0,534	-8,1592	-15289
0,572	-7,9817	-13948
0,614	-7,7951	-12704
0,658	-7,599	-11550
0,705	-7,3928	-10479
0,756	-7,176	-9486,3
0,811	-6,9482	-8566
0,87	-6,7086	-7713,3
0,933	-6,4568	-6923,4
1	-6,1921	-6192,1
1,07	-5,9138	-5515,3
1,15	-5,6213	-4889,1
1,23	-5,3138	-4310,2
1,32	-4,9905	-3775,1
1,42	-4,6507	-3281
1,52	-4,2934	-2824,8
1,63	-3,9179	-2404
1,75	-3,5231	-2016
1,87	-3,1081	-1658,7
2,01	-2,6718	-1329,8
2,15	-2,2132	-1027,3
2,31	-1,731	-749,33

Percobaan 2		
<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
0,1	-13,479	-135000
0,107	-13,414	-125000
0,115	-13,346	-116000
0,123	-13,274	-108000
0,132	-13,199	-99847
0,142	-13,121	-92563
0,152	-13,038	-85783
0,163	-12,952	-79470
0,175	-12,861	-73595
0,187	-12,766	-68128
0,201	-12,666	-63039
0,215	-12,561	-58305
0,231	-12,452	-53900
0,248	-12,336	-49802
0,266	-12,216	-45991
0,285	-12,089	-42446
0,305	-11,956	-39150
0,327	-11,816	-36086
0,351	-11,67	-33237
0,376	-11,517	-30589
0,404	-11,356	-28129
0,433	-11,187	-25843
0,464	-11,01	-23720
0,498	-10,824	-21748
0,534	-10,629	-19917
0,572	-10,425	-18217
0,614	-10,21	-16640
0,658	-9,9853	-15177
0,705	-9,7494	-13820
0,756	-9,5019	-12561
0,811	-9,2424	-11394
0,87	-8,9701	-10313
0,933	-8,6844	-9312
1	-8,3848	-8384,8
1,07	-8,0705	-7526,6
1,15	-7,7409	-6732,6
1,23	-7,3951	-5998,4
1,32	-7,0323	-5319,7
1,42	-6,6518	-4692,7
1,52	-6,2527	-4113,9
1,63	-5,8341	-3579,7
1,75	-5,3949	-3087,2
1,87	-4,9343	-2633,3
2,01	-4,4511	-2215,3
2,15	-3,9442	-1830,7
2,31	-3,4125	-1477,2

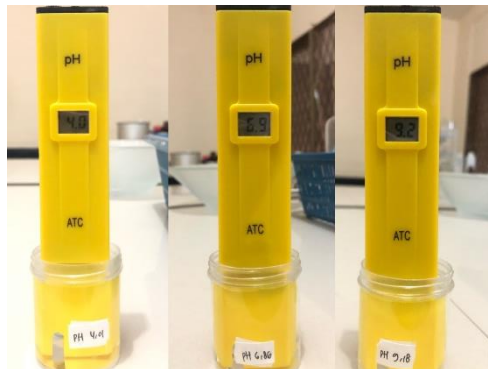
Percobaan 3		
<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
0,1	-10,646	-106000
0,107	-10,59	-98765
0,115	-10,531	-91594
0,123	-10,469	-84917
0,132	-10,404	-78701
0,142	-10,335	-72913
0,152	-10,263	-67525
0,163	-10,188	-62510
0,175	-10,108	-57842
0,187	-10,025	-53498
0,201	-9,9368	-49455
0,215	-9,8446	-45694
0,231	-9,7477	-42196
0,248	-9,646	-38941
0,266	-9,5391	-35914
0,285	-9,4267	-33099
0,305	-9,3087	-30482
0,327	-9,1847	-28049
0,351	-9,0545	-25787
0,376	-8,9176	-23686
0,404	-8,7739	-21734
0,433	-8,6228	-19920
0,464	-8,4641	-18235
0,498	-8,2974	-16671
0,534	-8,1222	-15219
0,572	-7,9381	-13872
0,614	-7,7448	-12622
0,658	-7,5416	-11463
0,705	-7,3282	-10387
0,756	-7,1039	-9391
0,811	-6,8683	-8467,6
0,87	-6,6208	-7612,3
0,933	-6,3608	-6820,4
1	-6,0875	-6087,5
1,07	-5,8005	-5409,6
1,15	-5,4989	-4782,7
1,23	-5,1821	-4203,3
1,32	-4,8492	-3668,2
1,42	-4,4994	-3174,3
1,52	-4,132	-2718,6
1,63	-3,746	-2298,5
1,75	-3,3404	-1911,5
1,87	-2,9143	-1555,3
2,01	-2,4666	-1227,6
2,15	-1,9962	-926,56
2,31	-1,5021	-650,21



2,48	-1,2242	-494,22	2,48	-2,8548	-1152,5	2,48	-0,98288	-396,79
2,66	-0,69142	-260,31	2,66	-2,2698	-854,57	2,66	-0,43742	-164,69
2,85	-0,13132	-46,111	2,85	-1,6562	-581,52	2,85	0,13565	47,63
3,05	0,45747	149,8	3,05	-1,0125	-331,55	3,05	0,73774	241,58
3,27	1,0764	328,72	3,27	-0,3373	-103,01	3,27	1,3703	418,47
3,51	1,7271	491,88	3,51	0,37095	105,65	3,51	2,0349	579,54
3,76	2,4111	640,41	3,76	1,1139	295,86	3,76	2,7331	725,94
4,04	3,1301	775,36	4,04	1,8932	468,95	4,04	3,4667	858,73
4,33	3,886	897,72	4,33	2,7106	626,19	4,33	4,2374	978,89
4,64	4,6806	1008,4	4,64	3,5681	768,72	4,64	5,0471	1087,4
4,98	5,516	1108,3	4,98	4,4675	897,63	4,98	5,8978	1185
5,34	6,3941	1198,1	5,34	5,411	1013,9	5,34	6,7916	1272,6
5,72	7,3172	1278,7	5,72	6,4007	1118,5	5,72	7,7307	1351
6,14	8,2876	1350,7	6,14	7,4388	1212,3	6,14	8,7172	1420,7
6,58	9,3078	1414,7	6,58	8,5277	1296,1	6,58	9,7537	1482,5
7,05	10,38	1471,4	7,05	9,6699	1370,7	7,05	10,843	1536,9
7,56	11,507	1521,2	7,56	10,868	1436,7	7,56	11,987	1584,6
8,11	12,693	1564,8	8,11	12,125	1494,8	8,11	13,189	1626
8,7	13,938	1602,6	8,7	13,443	1545,6	8,7	14,452	1661,6
9,33	15,248	1635	9,33	14,826	1589,8	9,33	15,779	1691,9
10	16,625	1662,5	10	16,277	1627,7	10	17,172	1717,2
10,7	18,072	1685,4	10,7	17,798	1659,9	10,7	18,637	1738,1
11,5	19,593	1704,1	11,5	19,394	1686,8	11,5	20,176	1754,8
12,3	21,193	1719	12,3	21,069	1708,9	12,3	21,792	1767,6
13,2	22,874	1730,3	13,2	22,825	1726,6	13,2	23,491	1777
14,2	24,642	1738,4	14,2	24,667	1740,2	14,2	25,275	1783,1
15,2	26,5	1743,5	15,2	26,599	1750,1	15,2	27,15	1786,3
16,3	28,453	1745,8	16,3	28,626	1756,5	16,3	29,119	1786,7
17,5	30,506	1745,7	17,5	30,752	1759,8	17,5	31,189	1784,7
18,7	32,665	1743,2	18,7	32,983	1760,2	18,7	33,363	1780,5
20,1	34,934	1738,7	20,1	35,322	1758	20,1	35,647	1774,2
21,5	37,319	1732,2	21,5	37,776	1753,4	21,5	38,047	1766
23,1	39,826	1724	23,1	40,35	1746,7	23,1	40,568	1756,1
24,8	42,462	1714,2	24,8	43,05	1738	24,8	43,217	1744,7
26,6	45,234	1703	26,6	45,883	1727,5	26,6	46	1731,9
28,5	48,147	1690,5	28,5	48,854	1715,3	28,5	48,924	1717,8
30,5	51,209	1676,9	30,5	51,97	1701,8	30,5	51,996	1702,6
32,7	54,428	1662,2	32,7	55,239	1686,9	32,7	55,223	1686,4
35,1	57,812	1646,5	35,1	58,668	1670,9	35,1	58,614	1669,3
37,6	61,369	1630	37,6	62,265	1653,8	37,6	62,176	1651,5
40,4	65,109	1612,8	40,4	66,038	1635,8	40,4	65,919	1632,9
43,3	69,041	1594,9	43,3	69,996	1617	43,3	69,851	1613,7
46,4	73,173	1576,5	46,4	74,147	1597,5	46,4	73,983	1593,9
49,8	77,518	1557,5	49,8	78,502	1577,3	49,8	78,323	1573,7
53,4	82,085	1538,1	53,4	83,07	1556,6	53,4	82,883	1553,1
57,2	86,886	1518,4	57,2	87,861	1535,4	57,2	87,674	1532,1
61,4	91,933	1498,3	61,4	92,887	1513,8	61,4	92,708	1510,9
65,8	97,239	1477,9	65,8	98,159	1491,9	65,8	97,996	1489,5
70,5	102,82	1457,4	70,5	103,69	1469,8	70,5	103,55	1467,8
75,6	108,68	1436,7	75,6	109,49	1447,4	75,6	109,39	1446,1
81,1	114,84	1415,8	81,1	115,58	1424,9	81,1	115,52	1424,2
87	121,32	1394,9	87	121,96	1402,2	87	121,97	1402,3
93,3	128,13	1373,9	93,3	128,65	1379,5	93,3	128,74	1380,4
100	135,29	1352,9	100	135,68	1356,8	100	135,85	1358,5



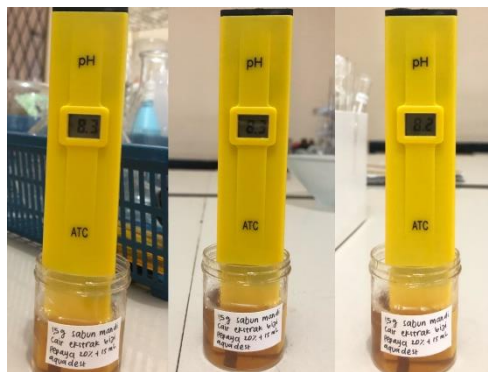
Gambar Pengujian Uji Viskositas dan Sifat Alir

**Lampiran 15. Gambar Hasil Uji pH**

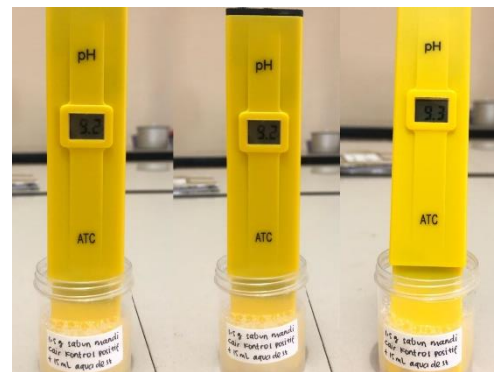
Buffer pH



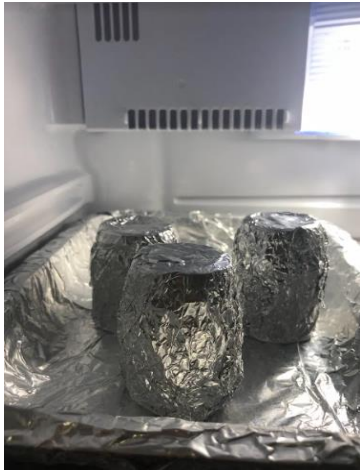
Sabun Mandi Cair F0



Sabun Mandi Cair F1



Sabun Mandi Cair K+

**Lampiran 16. Gambar *Cycling Test***

Sabun Mandi Cair  
Pada Kulkas Dengan Suhu 4°C



Sabun Mandi Cair  
Pada Oven Dengan Suhu 40°C

**Lampiran 17. Perhitungan Bobot Jenis Sediaan Sabun Mandi Cair setelah  
Cycling Test (Pada Hari ke-12) dan Gambar**

Perhitungan Bobot Jenis

$$\frac{W}{W_1}$$

Keterangan:

W : Bobot sabun mandi cair

W<sub>1</sub> : Bobot air

- ✓ Piknometer kosong = 19,37 gram
- Piknometer + aquadest = 32,29 g/mL
- Bobot air = 32,29 - 19,37 = 12,92 g/mL

- ✓ Piknometer + sabun mandi cair F0 percobaan 1 = 32,66 g/mL
- Piknometer + sabun mandi cair F0 percobaan 2 = 32,64 g/mL
- Piknometer + sabun mandi cair F0 percobaan 3 = 32,66 g/mL

$$\begin{aligned} \text{Bobot sabun mandi F0 percobaan 1} &= 32,66 - 19,37 = 13,29 \text{ g/mL} \\ \text{Bobot sabun mandi F0 percobaan 2} &= 32,64 - 19,37 = 13,27 \text{ g/mL} \\ \text{Bobot sabun mandi F0 percobaan 3} &= 32,66 - 19,37 = 13,29 \text{ g/mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bobot jenis sabun mandi cair F0 percobaan 1} &= 13,29 : 12,92 = 1,028 \text{ g/mL} \\ \text{Bobot jenis sabun mandi cair F0 percobaan 2} &= 13,27 : 12,92 = 1,027 \text{ g/mL} \\ \text{Bobot jenis sabun mandi cair F0 percobaan 3} &= 13,29 : 12,92 = 1,028 \text{ g/mL} \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata bobot jenis sabun mandi cair F0} = \frac{1,028 + 1,027 + 1,028}{3} = 1,028 \text{ g/mL}$$

- ✓ Piknometer + sabun mandi cair F1 percobaan 1 = 32,80 g/mL
- Piknometer + sabun mandi cair F1 percobaan 2 = 32,77 g/mL
- Piknometer + sabun mandi cair F1 percobaan 3 = 32,79 g/mL

$$\begin{aligned} \text{Bobot sabun mandi F1 percobaan 1} &= 32,80 - 19,37 = 13,43 \text{ g/mL} \\ \text{Bobot sabun mandi F1 percobaan 2} &= 32,77 - 19,37 = 13,40 \text{ g/mL} \\ \text{Bobot sabun mandi F1 percobaan 3} &= 32,79 - 19,37 = 13,42 \text{ g/mL} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bobot jenis sabun mandi cair F1 percobaan 1} &= 13,43 : 12,92 = 1,039 \text{ g/mL} \\ \text{Bobot jenis sabun mandi cair F1 percobaan 2} &= 13,40 : 12,92 = 1,037 \text{ g/mL} \\ \text{Bobot jenis sabun mandi cair F1 percobaan 3} &= 13,42 : 12,92 = 1,038 \text{ g/mL} \end{aligned}$$

$$\text{Rata-rata bobot jenis sabun mandi cair F1} = \frac{1,039 + 1,037 + 1,038}{3} = 1,038 \text{ g/mL}$$

- ✓ Piknometer + sabun mandi cair K+ percobaan 1 = 32,70 g/mL
- Piknometer + sabun mandi cair K+ percobaan 2 = 32,70 g/mL
- Piknometer + sabun mandi cair K+ percobaan 3 = 32,69 g/mL

Bobot sabun mandi K+ percobaan 1 =  $32,70 - 19,37 = 13,33 \text{ g/mL}$

Bobot sabun mandi K+ percobaan 2 =  $32,70 - 19,37 = 13,33 \text{ g/mL}$

Bobot sabun mandi K+ percobaan 3 =  $32,69 - 19,37 = 13,32 \text{ g/mL}$

Bobot jenis sabun mandi cair K+ percobaan 1 =  $13,33 : 12,92 = 1,032 \text{ g/mL}$

Bobot jenis sabun mandi cair K+ percobaan 2 =  $13,33 : 12,92 = 1,032 \text{ g/mL}$

Bobot jenis sabun mandi cair K+ percobaan 3 =  $13,32 : 12,92 = 1,031 \text{ g/mL}$

Rata-rata bobot jenis sabun mandi cair K+ =  $\frac{1,032 + 1,032 + 1,031}{3} = 1,032 \text{ g/mL}$



Piknometer Kosong



Piknometer + Air



Piknometer +  
Sabun Mandi Cair F0



Piknometer +  
Sabun Mandi Cair F1



Piknometer +  
Sabun Mandi Cair K+

### Lampiran 18. Perhitungan Tinggi Busa dan Stabilitas Busa Sabun Mandi Cair Setelah *Cycling Test* (Pada Hari ke-12) dan Gambar

Perhitungan Stabilitas Busa

$$\frac{\text{Tinggi busa akhir (mm)}}{\text{Tinggi busa awal (mm)}} \times 100\%$$

- ✓ Tinggi busa awal sabun mandi cair F0 percobaan 1 = 42,2 mm  
Tinggi busa awal sabun mandi cair F0 percobaan 2 = 46,6 mm  
Tinggi busa awal sabun mandi cair F0 percobaan 3 = 45,9 mm  
Rata-rata tinggi busa awal sabun mandi cair F0 =  $\frac{42,2+46,6+45,9}{3} = 44,9$  mm

Tinggi busa akhir sabun mandi cair F0 percobaan 1 = 41 mm  
Tinggi busa akhir sabun mandi cair F0 percobaan 2 = 44,5 mm  
Tinggi busa akhir sabun mandi cair F0 percobaan 3 = 43,5 mm  
Rata-rata tinggi busa akhir sabun mandi cair F0 =  $\frac{41+44,5+43,5}{3} = 43$  mm

Stabilitas busa sabun mandi cair F0 percobaan 1 =  $\frac{41}{42,2} \times 100\% = 97,16\%$

Stabilitas busa sabun mandi cair F0 percobaan 2 =  $\frac{44,5}{46,6} \times 100\% = 95,49\%$

Stabilitas busa sabun mandi cair F0 percobaan 3 =  $\frac{43,5}{45,9} \times 100\% = 94,77\%$

Rata-rata stabilitas busa sabun mandi cair F0 =  $\frac{97,16+95,49+94,77}{3} = 95,81\%$

- ✓ Tinggi busa awal sabun mandi cair F1 percobaan 1 = 51,3, mm  
Tinggi busa awal sabun mandi cair F1 percobaan 2 = 50,9 mm  
Tinggi busa awal sabun mandi cair F1 percobaan 3 = 56,7 mm  
Rata-rata tinggi busa awal sabun mandi cair F1 =  $\frac{51,3+50,9+56,7}{3} = 52,97$  mm

Tinggi busa akhir sabun mandi cair F1 percobaan 1 = 49 mm  
Tinggi busa akhir sabun mandi cair F1 percobaan 2 = 50 mm  
Tinggi busa akhir sabun mandi cair F1 percobaan 3 = 51,2 mm  
Rata-rata tinggi busa akhir sabun mandi cair F1 =  $\frac{49+50+51,2}{3} = 50,07$  mm

Stabilitas busa sabun mandi cair F1 percobaan 1 =  $\frac{49}{51,3} \times 100\% = 95,52\%$

Stabilitas busa sabun mandi cair F1 percobaan 2 =  $\frac{50}{50,9} \times 100\% = 98,23\%$

Stabilitas busa sabun mandi cair F1 percobaan 3 =  $\frac{51,2}{56,7} \times 100\% = 90,30\%$

Rata-rata stabilitas busa sabun mandi cair F1 =  $\frac{95,52+98,23+90,30}{3} = 94,68\%$

- ✓ Tinggi busa awal sabun mandi cair K+ percobaan 1 = 51,5 mm  
Tinggi busa awal sabun mandi cair K+ percobaan 2 = 53,3 mm  
Tinggi busa awal sabun mandi cair K+ percobaan 3 = 57,5 mm  
Rata-rata tinggi busa awal sabun mandi cair K+ =  $\frac{51,5+53,3+57,5}{3} = 54,1$  mm

Tinggi busa akhir sabun mandi cair K+ percobaan 1 = 50,8 mm

Tinggi busa akhir sabun mandi cair K+ percobaan 2 = 50 mm

Tinggi busa akhir sabun mandi cair K+ percobaan 3 = 53,8 mm

Rata-rata tinggi busa akhir sabun mandi cair K+ =  $\frac{50,8+50+53,8}{3} = 51,54$  mm

Stabilitas busa sabun mandi cair K+ percobaan 1 =  $\frac{50,8}{51,5} \times 100\% = 98,64\%$

Stabilitas busa sabun mandi cair K+ percobaan 2 =  $\frac{50}{53,3} \times 100\% = 97,09\%$

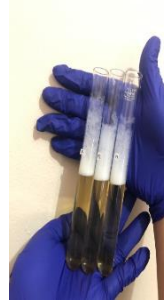
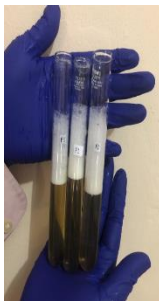
Stabilitas busa sabun mandi cair K+ percobaan 3 =  $\frac{53,8}{57,5} \times 100\% = 93,56\%$

Rata-rata stabilitas busa sabun mandi cair K+ =  $\frac{98,64+97,09+93,56}{3} = 96,43\%$



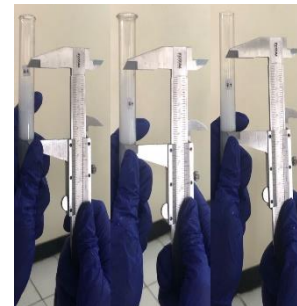
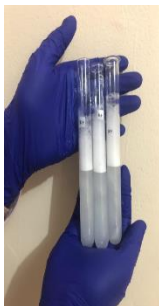
Tinggi busa awal sabun mandi cair F0

Tinggi busa akhir sabun mandi cair F0



Tinggi busa awal sabun mandi cair F1

Tinggi busa akhir sabun mandi cair F1



Tinggi busa awal sabun mandi cair K+

Tinggi busa akhir sabun mandi cair K+

### Lampiran 19. Data Hasil Rheometer Uji Viskositas dan Sifat Alir Setelah *Cycling Test* (Pada Hari ke-12)

#### ✓ Data Viskositas Sabun Mandi Cair F0

<i>Result:</i>	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
	50	24,737	494,73
<i>Result:</i>	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
	50	25,346	506,92
<i>Result:</i>	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
	50	25,203	504,05

#### ✓ Data Hasil Sifat Alir Sabun Mandi Cair F0

Percobaan 1			Percobaan 2			Percobaan 3		
<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
0,1	-9,4058	-94058	0,1	-9,6066	-96066	0,1	-9,9228	-99228
0,107	-9,3218	-86935	0,107	-9,5154	-88741	0,107	-9,8283	-91659
0,115	-9,2354	-80325	0,115	-9,4217	-81945	0,115	-9,7313	-84637
0,123	-9,1465	-74190	0,123	-9,3253	-75641	0,123	-9,6315	-78124
0,132	-9,0549	-68497	0,132	-9,2262	-69793	0,132	-9,529	-72083
0,142	-8,9608	-63217	0,142	-9,1244	-64371	0,142	-9,4236	-66482
0,152	-8,8639	-58318	0,152	-9,0197	-59343	0,152	-9,3154	-61289
0,163	-8,7642	-53776	0,163	-8,912	-54683	0,163	-9,2042	-56476
0,175	-8,6615	-49564	0,175	-8,8013	-50364	0,175	-9,0899	-52016
0,187	-8,5559	-45660	0,187	-8,6875	-46363	0,187	-8,9725	-47883
0,201	-8,4472	-42042	0,201	-8,5705	-42656	0,201	-8,8518	-44056
0,215	-8,3354	-38690	0,215	-8,4502	-39223	0,215	-8,7278	-40511
0,231	-8,2203	-35584	0,231	-8,3266	-36044	0,231	-8,6004	-37229
0,248	-8,1019	-32707	0,248	-8,1995	-33101	0,248	-8,4695	-34191
0,266	-7,98	-30044	0,266	-8,0688	-30378	0,266	-8,3349	-31380
0,285	-7,8546	-27579	0,285	-7,9344	-27859	0,285	-8,1967	-28780
0,305	-7,7255	-25298	0,305	-7,7963	-25529	0,305	-8,0546	-26375
0,327	-7,5927	-23187	0,327	-7,6542	-23375	0,327	-7,9086	-24152
0,351	-7,456	-21235	0,351	-7,5082	-21384	0,351	-7,7587	-22097
0,376	-7,3154	-19430	0,376	-7,3581	-19544	0,376	-7,6045	-20198
0,404	-7,1706	-17762	0,404	-7,2038	-17844	0,404	-7,4462	-18445
0,433	-7,0217	-16221	0,433	-7,0451	-16275	0,433	-7,2834	-16826
0,464	-6,8684	-14797	0,464	-6,882	-14827	0,464	-7,1162	-15331
0,498	-6,7106	-13483	0,498	-6,7143	-13491	0,498	-6,9444	-13953
0,534	-6,5483	-12270	0,534	-6,5419	-12258	0,534	-6,7678	-12682
0,572	-6,3813	-11151	0,572	-6,3647	-11122	0,572	-6,5864	-11510
0,614	-6,2094	-10120	0,614	-6,1824	-10076	0,614	-6,3999	-10430
0,658	-6,0324	-9168,8	0,658	-5,9951	-9112	0,658	-6,2084	-9436,2
0,705	-5,8504	-8292,8	0,705	-5,8025	-8224,9	0,705	-6,0115	-8521,2
0,756	-5,6631	-7486,2	0,756	-5,6045	-7408,8	0,756	-5,8092	-7679,5
0,811	-5,4703	-6744	0,811	-5,4009	-6658,5	0,811	-5,6014	-6905,6
0,87	-5,2719	-6061,4	0,87	-5,1916	-5969,1	0,87	-5,3878	-6194,7
0,933	-5,0677	-5434	0,933	-4,9764	-5336,1	0,933	-5,1683	-5541,8
1	-4,8576	-4857,6	1	-4,7552	-4755,2	1	-4,9428	-4942,8
1,07	-4,6414	-4328,6	1,07	-4,5278	-4222,7	1,07	-4,7111	-4393,6
1,15	-4,4189	-3843,4	1,15	-4,294	-3734,7	1,15	-4,473	-3890,4
1,23	-4,19	-3398,6	1,23	-4,0536	-3288	1,23	-4,2283	-3429,7
1,32	-3,9544	-2991,3	1,32	-3,8065	-2879,5	1,32	-3,9769	-3008,4
1,42	-3,7119	-2618,7	1,42	-3,5524	-2506,2	1,42	-3,7185	-2623,3
1,52	-3,4624	-2278	1,52	-3,2912	-2165,4	1,52	-3,453	-2271,9



1,63	-3,2056	-1966,9
1,75	-2,9414	-1683,2
1,87	-2,6695	-1424,6
2,01	-2,3896	-1189,3
2,15	-2,1017	-975,51
2,31	-1,8053	-781,49
2,48	-1,5004	-605,71
2,66	-1,1866	-446,74
2,85	-0,86365	-303,24
3,05	-0,53132	-173,98
3,27	-0,18933	-57,82
3,51	0,1626	46,309
3,76	0,52476	139,38
4,04	0,89746	222,31
4,33	1,281	295,93
4,64	1,6757	361,01
4,98	2,0818	418,29
5,34	2,4998	468,42
5,72	2,9299	512,01
6,14	3,3725	549,64
6,58	3,828	581,83
7,05	4,2968	609,06
7,56	4,7791	631,77
8,11	5,2755	650,39
8,7	5,7863	665,29
9,33	6,312	676,82
10	6,853	685,3
10,7	7,4097	691,03
11,5	7,9825	694,28
12,3	8,5721	695,31
13,2	9,1787	694,34
14,2	9,803	691,58
15,2	10,445	687,24
16,3	11,107	681,49
17,5	11,787	674,49
18,7	12,487	666,4
20,1	13,208	657,35
21,5	13,949	647,46
23,1	14,712	636,85
24,8	15,497	625,63
26,6	16,305	613,88
28,5	17,137	601,7
30,5	17,992	589,17
32,7	18,873	576,35
35,1	19,779	563,32
37,6	20,712	550,12
40,4	21,671	536,82
43,3	22,659	523,45
46,4	23,675	510,06
49,8	24,721	496,7
53,4	25,797	483,39
57,2	26,905	470,16
61,4	28,044	457,05
65,8	29,217	444,07
70,5	30,424	431,25
75,6	31,666	418,6
81,1	32,944	406,15
87	34,259	393,9
93,3	35,613	381,86
100	37,006	370,06

1,63	-3,0227	-1854,7
1,75	-2,7466	-1571,7
1,87	-2,4628	-1314,3
2,01	-2,171	-1080,5
2,15	-1,871	-868,44
2,31	-1,5626	-676,4
2,48	-1,2455	-502,81
2,66	-0,9195	-346,19
2,85	-0,58436	-205,18
3,05	-0,2398	-78,525
3,27	0,11443	34,944
3,51	0,4786	136,31
3,76	0,85301	226,57
4,04	1,2379	306,64
4,33	1,6337	377,4
4,64	2,0405	439,61
4,98	2,4588	494,02
5,34	2,8888	541,31
5,72	3,3309	582,08
6,14	3,7854	616,92
6,58	4,2526	646,36
7,05	4,733	670,9
7,56	5,2269	690,97
8,11	5,7347	707
8,7	6,2567	719,37
9,33	6,7934	728,43
10	7,3451	734,51
10,7	7,9123	737,91
11,5	8,4955	738,9
12,3	9,0951	737,73
13,2	9,7114	734,63
14,2	10,345	729,83
15,2	10,997	723,5
16,3	11,666	715,84
17,5	12,355	707
18,7	13,063	697,13
20,1	13,791	686,37
21,5	14,539	674,84
23,1	15,308	662,66
24,8	16,099	649,92
26,6	16,912	636,73
28,5	17,748	623,17
30,5	18,607	609,31
32,7	19,491	595,23
35,1	20,399	580,98
37,6	21,333	566,63
40,4	22,293	552,22
43,3	23,28	537,8
46,4	24,295	523,42
49,8	25,338	509,1
53,4	26,411	494,89
57,2	27,513	480,81
61,4	28,647	466,88
65,8	29,813	453,12
70,5	31,011	439,57
75,6	32,243	426,23
81,1	33,509	413,12
87	34,811	400,24
93,3	36,15	387,62
100	37,526	375,26

1,63	-3,1803	-1951,4
1,75	-2,9	-1659,5
1,87	-2,6119	-1393,9
2,01	-2,3159	-1152,7
2,15	-2,0118	-933,81
2,31	-1,6993	-735,59
2,48	-1,3782	-556,38
2,66	-1,0482	-394,65
2,85	-0,70916	-249
3,05	-0,36075	-118,13
3,27	-0,00273	-0,83455
3,51	0,36515	104
3,76	0,74316	197,39
4,04	1,1316	280,31
4,33	1,5307	353,62
4,64	1,9409	418,15
4,98	2,3623	474,65
5,34	2,7954	523,81
5,72	3,2404	566,27
6,14	3,6976	602,62
6,58	4,1675	633,42
7,05	4,6503	659,17
7,56	5,1464	680,33
8,11	5,6562	697,33
8,7	6,1801	710,56
9,33	6,7183	720,39
10	7,2715	727,15
10,7	7,8398	731,14
11,5	8,4238	732,66
12,3	9,024	731,96
13,2	9,6406	729,28
14,2	10,274	724,83
15,2	10,925	718,82
16,3	11,594	711,42
17,5	12,282	702,82
18,7	12,988	693,15
20,1	13,714	682,56
21,5	14,46	671,18
23,1	15,227	659,13
24,8	16,014	646,5
26,6	16,824	633,4
28,5	17,655	619,91
30,5	18,51	606,11
32,7	19,388	592,08
35,1	20,29	577,87
37,6	21,217	563,55
40,4	22,17	549,17
43,3	23,149	534,77
46,4	24,155	520,4
49,8	25,189	506,1
53,4	26,251	491,89
57,2	27,342	477,81
61,4	28,464	463,89
65,8	29,616	450,14
70,5	30,8	436,59
75,6	32,017	423,25
81,1	33,267	410,14
87	34,552	397,27
93,3	35,872	384,65
100	37,229	372,29

✓ Data Viskositas Sabun Mandi Cair F1

<i>Result:</i>	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
	50	7,755	155,1
<i>Result:</i>	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
	50	7,5149	150,3
<i>Result:</i>	<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
	50	7,4785	149,57

✓ Data Hasil Sifat Alir Sabun Mandi Cair F1

Percobaan 1		
<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
0,1	0,34559	3455,9
0,107	0,34637	3230,3
0,115	0,34721	3019,9
0,123	0,34812	2823,7
0,132	0,34909	2640,8
0,142	0,35014	2470,2
0,152	0,35127	2311,2
0,163	0,35249	2162,9
0,175	0,3538	2024,6
0,187	0,35522	1895,7
0,201	0,35674	1775,5
0,215	0,35837	1663,4
0,231	0,36014	1558,9
0,248	0,36203	1461,5
0,266	0,36408	1370,7
0,285	0,36628	1286,1
0,305	0,36865	1207,2
0,327	0,3712	1133,6
0,351	0,37395	1065
0,376	0,37691	1001,1
0,404	0,38009	941,52
0,433	0,38353	885,99
0,464	0,38722	834,24
0,498	0,3912	786,01
0,534	0,39548	741,06
0,572	0,4001	699,18
0,614	0,40506	660,15
0,658	0,41041	623,79
0,705	0,41617	589,92
0,756	0,42238	558,36
0,811	0,42906	528,96
0,87	0,43625	501,58
0,933	0,44399	476,08
1	0,45233	452,33
1,07	0,46131	430,22
1,15	0,47098	409,63
1,23	0,48139	390,47
1,32	0,4926	372,64
1,42	0,50468	356,04
1,52	0,51768	340,6
1,63	0,53167	326,23
1,75	0,54675	312,87
1,87	0,56298	300,45
2,01	0,58046	288,9
2,15	0,59928	278,16
2,31	0,61955	268,19

Percobaan 2		
<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
0,1	0,39213	3921,3
0,107	0,39284	3663,6
0,115	0,3936	3423,3
0,123	0,39442	3199,3
0,132	0,39531	2990,4
0,142	0,39626	2795,6
0,152	0,39729	2613,9
0,163	0,3984	2444,5
0,175	0,3996	2286,6
0,187	0,40088	2139,4
0,201	0,40227	2002,1
0,215	0,40377	1874,1
0,231	0,40538	1754,8
0,248	0,40711	1643,5
0,266	0,40899	1539,8
0,285	0,411	1443,1
0,305	0,41318	1353
0,327	0,41552	1268,9
0,351	0,41804	1190,6
0,376	0,42076	1117,6
0,404	0,42369	1049,5
0,433	0,42685	986,09
0,464	0,43026	926,96
0,498	0,43393	871,86
0,534	0,43788	820,51
0,572	0,44214	772,65
0,614	0,44673	728,06
0,658	0,45168	686,51
0,705	0,45701	647,8
0,756	0,46276	611,74
0,811	0,46895	578,14
0,87	0,47562	546,85
0,933	0,48281	517,7
1	0,49056	490,56
1,07	0,49891	465,29
1,15	0,50791	441,76
1,23	0,51761	419,85
1,32	0,52806	399,46
1,42	0,53933	380,48
1,52	0,55146	362,83
1,63	0,56454	346,4
1,75	0,57864	331,12
1,87	0,59383	316,91
2,01	0,6102	303,7
2,15	0,62784	291,42
2,31	0,64685	280

Percobaan 3		
<i>Shear Rate</i> [1/s]	<i>Shear Stress</i> [Pa]	<i>Viscosity</i> [mPa·s]
0,1	0,42256	4225,6
0,107	0,42322	3947
0,115	0,42393	3687,1
0,123	0,42469	3444,8
0,132	0,42551	3218,9
0,142	0,4264	3008,2
0,152	0,42736	2811,7
0,163	0,42839	2628,6
0,175	0,4295	2457,8
0,187	0,43071	2298,5
0,201	0,432	2150,1
0,215	0,4334	2011,7
0,231	0,43491	1882,6
0,248	0,43653	1762,3
0,266	0,43828	1650,1
0,285	0,44018	1545,5
0,305	0,44222	1448,1
0,327	0,44442	1357,2
0,351	0,44679	1272,5
0,376	0,44935	1193,5
0,404	0,45211	1119,9
0,433	0,45509	1051,3
0,464	0,4583	987,38
0,498	0,46176	927,79
0,534	0,46655	872,26
0,572	0,46953	820,52
0,614	0,47388	772,3
0,658	0,47857	727,38
0,705	0,48362	685,53
0,756	0,48908	646,53
0,811	0,49496	610,21
0,87	0,50131	576,38
0,933	0,50815	544,88
1	0,51554	515,54
1,07	0,5235	488,22
1,15	0,53209	462,78
1,23	0,54135	439,11
1,32	0,55134	417,07
1,42	0,56212	396,56
1,52	0,57374	377,49
1,63	0,58628	359,74
1,75	0,5998	343,23
1,87	0,61439	327,88
2,01	0,63012	313,61
2,15	0,64709	300,35
2,31	0,66539	288,03

2,48	0,64137	258,92
2,66	0,66487	250,32
2,85	0,69017	242,33
3,05	0,71742	234,92
3,27	0,74676	228,05
3,51	0,77836	221,68
3,76	0,81238	215,77
4,04	0,84901	210,31
4,33	0,88846	205,25
4,64	0,93094	200,56
4,98	0,97668	196,24
5,34	1,0259	192,24
5,72	1,079	188,55
6,14	1,1361	185,15
6,58	1,1976	182,02
7,05	1,2638	179,14
7,56	1,3351	176,49
8,11	1,4119	174,06
8,7	1,4946	171,84
9,33	1,5836	169,81
10	1,6795	167,95
10,7	1,7827	166,26
11,5	1,8939	164,72
12,3	2,0136	163,33
13,2	2,1425	162,07
14,2	2,2813	160,94
15,2	2,4307	159,93
16,3	2,5917	159,02
17,5	2,765	158,22
18,7	2,9516	157,52
20,1	3,1525	156,9
21,5	3,3689	156,37
23,1	3,6019	155,92
24,8	3,8528	155,54
26,6	4,123	155,23
28,5	4,4139	154,98
30,5	4,7271	154,79
32,7	5,0645	154,66
35,1	5,4277	154,58
37,6	5,8188	154,55
40,4	6,24	154,57
43,3	6,6935	154,63
46,4	7,1819	154,73
49,8	7,7078	154,87
53,4	8,274	155,04
57,2	8,8838	155,25
61,4	9,5403	155,48
65,8	10,247	155,75
70,5	11,009	156,05
75,6	11,828	156,37
81,1	12,711	156,71
87	13,662	157,08
93,3	14,685	157,47
100	15,788	157,88

2,48	0,66733	269,4
2,66	0,68941	259,56
2,85	0,7132	250,42
3,05	0,73884	241,94
3,27	0,76646	234,07
3,51	0,79624	226,77
3,76	0,82832	220,01
4,04	0,8629	213,75
4,33	0,90016	207,95
4,64	0,94032	202,58
4,98	0,98359	197,63
5,34	1,0302	193,04
5,72	1,0805	188,82
6,14	1,1346	184,92
6,58	1,193	181,32
7,05	1,2559	178,02
7,56	1,3237	174,98
8,11	1,3967	172,19
8,7	1,4754	169,64
9,33	1,5602	167,3
10	1,6516	165,16
10,7	1,7501	163,22
11,5	1,8563	161,45
12,3	1,9707	159,85
13,2	2,094	158,4
14,2	2,2268	157,1
15,2	2,37	155,93
16,3	2,5242	154,88
17,5	2,6905	153,96
18,7	2,8697	153,15
20,1	3,0627	152,43
21,5	3,2708	151,82
23,1	3,495	151,29
24,8	3,7367	150,85
26,6	3,9971	150,49
28,5	4,2777	150,2
30,5	4,5801	149,98
32,7	4,906	149,82
35,1	5,2572	149,73
37,6	5,6356	149,69
40,4	6,0435	149,7
43,3	6,483	149,77
46,4	6,9566	149,88
49,8	7,467	150,03
53,4	8,0171	150,23
57,2	8,6098	150,46
61,4	9,2486	150,73
65,8	9,937	151,03
70,5	10,679	151,37
75,6	11,478	151,74
81,1	12,34	152,13
87	13,268	152,55
93,3	14,269	153
100	15,347	153,47

2,48	0,68514	276,59
2,66	0,70643	265,97
2,85	0,72939	256,1
3,05	0,75417	246,96
3,27	0,78088	238,47
3,51	0,8097	230,61
3,76	0,84078	223,32
4,04	0,87431	216,57
4,33	0,91047	210,33
4,64	0,94947	204,56
4,98	0,99154	199,22
5,34	1,0369	194,3
5,72	1,0859	189,76
6,14	1,1386	185,57
6,58	1,1956	181,72
7,05	1,257	178,18
7,56	1,3232	174,92
8,11	1,3947	171,94
8,7	1,4717	169,21
9,33	1,5548	166,72
10	1,6445	164,45
10,7	1,7412	162,38
11,5	1,8455	160,51
12,3	1,958	158,82
13,2	2,0793	157,29
14,2	2,2102	155,92
15,2	2,3513	154,7
16,3	2,5036	153,62
17,5	2,6678	152,66
18,7	2,8449	151,82
20,1	3,0359	151,1
21,5	3,242	150,48
23,1	3,4642	149,96
24,8	3,704	149,53
26,6	3,9625	149,19
28,5	4,2414	148,92
30,5	4,5422	148,74
32,7	4,8666	148,62
35,1	5,2166	148,57
37,6	5,594	148,58
40,4	6,0011	148,65
43,3	6,4402	148,78
46,4	6,9138	148,95
49,8	7,4247	149,18
53,4	7,9757	149,45
57,2	8,57	149,76
61,4	9,211	150,12
65,8	9,9023	150,51
70,5	10,648	150,93
75,6	11,452	151,39
81,1	12,32	151,89
87	13,256	152,41
93,3	14,265	152,96
100	15,354	153,54

✓ Data Viskositas Sabun Mandi Cair K+

Result:	Shear Rate [1/s]	Shear Stress [Pa]	Viscosity [mPa·s]
	50	112,09	2241,8
Result:	Shear Rate [1/s]	Shear Stress [Pa]	Viscosity [mPa·s]
	50	105,06	2101,3
Result:	Shear Rate [1/s]	Shear Stress [Pa]	Viscosity [mPa·s]
	50	106,37	2127,3

✓ Data Hasil Sifat Alir Sabun Mandi Cair K+

Percobaan 1		
Shear Rate [1/s]	Shear Stress [Pa]	Viscosity [mPa·s]
0,1	-50,393	-503930
0,107	-50,072	-466970
0,115	-49,741	-432620
0,123	-49,399	-400690
0,132	-49,045	-371010
0,142	-48,68	-343430
0,152	-48,303	-317800
0,163	-47,914	-294000
0,175	-47,512	-271880
0,187	-47,097	-251340
0,201	-46,668	-232270
0,215	-46,226	-214560
0,231	-45,769	-198120
0,248	-45,296	-182860
0,266	-44,809	-168700
0,285	-44,305	-155560
0,305	-43,785	-143380
0,327	-43,248	-132070
0,351	-42,693	-121590
0,376	-42,12	-111880
0,404	-41,529	-102870
0,433	-40,918	-94526
0,464	-40,287	-86796
0,498	-39,635	-79637
0,534	-38,963	-73009
0,572	-38,268	-66874
0,614	-37,55	-61197
0,658	-36,809	-55946
0,705	-36,043	-51091
0,756	-35,253	-46602
0,811	-34,437	-42455
0,87	-33,594	-38625
0,933	-32,723	-35088
1	-31,824	-31824
1,07	-30,895	-28813
1,15	-29,936	-26037
1,23	-28,946	-23479
1,32	-27,923	-21123
1,42	-26,867	-18954
1,52	-25,776	-16959
1,63	-24,65	-15125
1,75	-23,487	-13440
1,87	-22,285	-11893
2,01	-21,045	-10474
2,15	-19,763	-9173,3
2,31	-18,44	-7982,2

Percobaan 2		
Shear Rate [1/s]	Shear Stress [Pa]	Viscosity [mPa·s]
0,1	-30,923	-309230
0,107	-30,734	-286620
0,115	-30,537	-265600
0,123	-30,334	-246050
0,132	-30,122	-227860
0,142	-29,902	-210950
0,152	-29,674	-195240
0,163	-29,437	-180620
0,175	-29,191	-167040
0,187	-28,936	-154420
0,201	-28,67	-142690
0,215	-28,395	-131800
0,231	-28,109	-121680
0,248	-27,812	-112280
0,266	-27,503	-103550
0,285	-27,183	-95444
0,305	-26,85	-87923
0,327	-26,505	-80942
0,351	-26,146	-74466
0,376	-25,774	-68458
0,404	-25,387	-62886
0,433	-24,986	-57720
0,464	-24,569	-52932
0,498	-24,136	-48494
0,534	-23,686	-44383
0,572	-23,219	-40576
0,614	-22,734	-37052
0,658	-22,231	-33789
0,705	-21,708	-30771
0,756	-21,166	-27980
0,811	-20,602	-25399
0,87	-20,017	-23014
0,933	-19,409	-20812
1	-18,778	-18778
1,07	-18,123	-16901
1,15	-17,442	-15170
1,23	-16,735	-13575
1,32	-16,002	-12105
1,42	-15,24	-10751
1,52	-14,449	-9506,3
1,63	-13,627	-8361,5
1,75	-12,774	-7309,8
1,87	-11,888	-6344,4
2,01	-10,968	-5459
2,15	-10,013	-4647,7
2,31	-9,0214	-3905,2

Percobaan 3		
Shear Rate [1/s]	Shear Stress [Pa]	Viscosity [mPa·s]
0,1	-57,018	-570180
0,107	-56,648	-528300
0,115	-56,266	-489370
0,123	-55,873	-453200
0,132	-55,468	-419590
0,142	-55,051	-388370
0,152	-54,62	-359370
0,163	-54,177	-332430
0,175	-53,721	-307410
0,187	-53,25	-284180
0,201	-52,765	-262610
0,215	-52,265	-242590
0,231	-51,75	-224020
0,248	-51,22	-206780
0,266	-50,673	-190780
0,285	-50,11	-175950
0,305	-49,529	-162190
0,327	-48,931	-149430
0,351	-48,315	-137600
0,376	-47,68	-126640
0,404	-47,025	-116480
0,433	-46,351	-107080
0,464	-45,656	-98362
0,498	-44,94	-90294
0,534	-44,202	-82826
0,572	-43,441	-75915
0,614	-42,658	-69522
0,658	-41,85	-63609
0,705	-41,019	-58143
0,756	-40,161	-53091
0,811	-39,278	-48424
0,87	-38,368	-44114
0,933	-37,43	-40135
1	-36,463	-36463
1,07	-35,467	-33077
1,15	-34,441	-29955
1,23	-33,384	-27078
1,32	-32,294	-24429
1,42	-31,171	-21991
1,52	-30,014	-19747
1,63	-28,822	-17685
1,75	-27,593	-15790
1,87	-26,327	-14050
2,01	-25,023	-12454
2,15	-23,679	-10991
2,31	-22,294	-9650,3

2,48	-17,073	-6892,6
2,66	-15,662	-5896,7
2,85	-14,205	-4987,5
3,05	-12,699	-4158,5
3,27	-11,145	-3403,5
3,51	-9,5398	-2717
3,76	-7,8819	-2093,5
4,04	-6,1698	-1528,3
4,33	-4,4017	-1016,9
4,64	-2,5757	-554,92
4,98	-0,68997	-138,63
5,34	1,2575	235,63
5,72	3,2687	571,21
6,14	5,3457	871,22
6,58	7,4907	1138,5
7,05	9,7059	1375,8
7,56	11,994	1585,5
8,11	14,356	1769,9
8,7	16,796	1931,1
9,33	19,316	2071,2
10	21,918	2191,8
10,7	24,605	2294,7
11,5	27,381	2381,4
12,3	30,247	2453,4
13,2	33,207	2512
14,2	36,263	2558,3
15,2	39,42	2593,6
16,3	42,68	2618,8
17,5	46,047	2635
18,7	49,524	2643
20,1	53,115	2643,6
21,5	56,823	2637,5
23,1	60,653	2625,5
24,8	64,608	2608,2
26,6	68,693	2586,2
28,5	72,911	2560
30,5	77,267	2530,1
32,7	81,766	2497
35,1	86,412	2461
37,6	91,21	2422,6
40,4	96,165	2382,1
43,3	101,28	2339,7
46,4	106,57	2295,9
49,8	112,02	2250,8
53,4	117,66	2204,7
57,2	123,48	2157,9
61,4	129,49	2110,4
65,8	135,7	2062,5
70,5	142,11	2014,4
75,6	148,73	1966,2
81,1	155,57	1917,9
87	162,63	1869,9
93,3	169,92	1822
100	177,46	1774,6

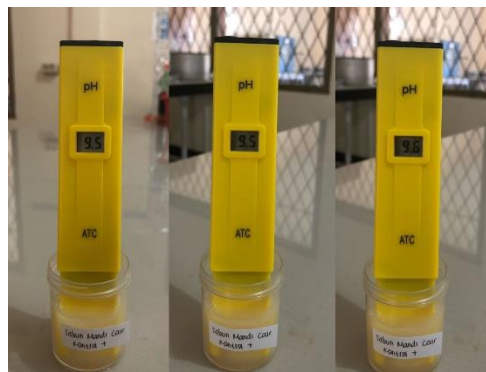
2,48	-7,9915	-3226,2
2,66	-6,922	-2606,1
2,85	-5,8115	-2040,5
3,05	-4,6584	-1525,4
3,27	-3,4609	-1056,9
3,51	-2,2175	-631,56
3,76	-0,92637	-246,05
4,04	0,41435	102,64
4,33	1,8066	417,34
4,64	3,2522	700,67
4,98	4,7534	955,06
5,34	6,3122	1182,8
5,72	7,9308	1385,9
6,14	9,6116	1566,5
6,58	11,357	1726,2
7,05	13,169	1866,7
7,56	15,051	1989,7
8,11	17,005	2096,5
8,7	19,035	2188,5
9,33	21,142	2267
10	23,33	2333
10,7	25,602	2387,6
11,5	27,961	2431,9
12,3	30,411	2466,7
13,2	32,955	2492,9
14,2	35,597	2511,3
15,2	38,34	2522,5
16,3	41,188	2527,3
17,5	44,146	2526,2
18,7	47,217	2519,8
20,1	50,406	2508,7
21,5	53,718	2493,4
23,1	57,157	2474,2
24,8	60,727	2451,6
26,6	64,435	2425,9
28,5	68,286	2397,6
30,5	72,284	2367
32,7	76,435	2334,2
35,1	80,746	2299,7
37,6	85,223	2263,6
40,4	89,871	2226,2
43,3	94,698	2187,7
46,4	99,711	2148,2
49,8	104,92	2108
53,4	110,32	2067,2
57,2	115,93	2025,9
61,4	121,76	1984,4
65,8	127,81	1942,6
70,5	134,09	1900,8
75,6	140,62	1858,9
81,1	147,39	1817,1
87	154,43	1775,6
93,3	161,74	1734,2
100	169,32	1693,2

2,48	-20,866	-8423,7
2,66	-19,396	-7302,3
2,85	-17,88	-6278
3,05	-16,318	-5343,6
3,27	-14,709	-4492
3,51	-13,051	-3717
3,76	-11,343	-3012,7
4,04	-9,5819	-2373,5
4,33	-7,7677	-1794,4
4,64	-5,8983	-1270,7
4,98	-3,9719	-798,05
5,34	-1,9869	-372,31
5,72	0,058518	10,226
6,14	2,1662	353,04
6,58	4,338	659,34
7,05	6,576	932,13
7,56	8,8821	1174,2
8,11	11,258	1388
8,7	13,707	1576
9,33	16,23	1740,3
10	18,83	1883
10,7	21,509	2006
11,5	24,27	2110,9
12,3	27,115	2199,3
13,2	30,046	2272,9
14,2	33,066	2332,8
15,2	36,179	2380,3
16,3	39,386	2416,7
17,5	42,691	2442,9
18,7	46,096	2460
20,1	49,606	2468,9
21,5	53,221	2470,3
23,1	56,947	2465,1
24,8	60,787	2454
26,6	64,743	2437,5
28,5	68,82	2416,4
30,5	73,021	2391,1
32,7	77,35	2362,1
35,1	81,81	2330
37,6	86,406	2295
40,4	91,143	2257,7
43,3	96,023	2218,3
46,4	101,05	2177,1
49,8	106,23	2134,5
53,4	111,57	2090,7
57,2	117,08	2045,9
61,4	122,75	2000,4
65,8	128,59	1954,4
70,5	134,61	1908
75,6	140,81	1861,5
81,1	147,2	1814,8
87	153,79	1768,2
93,3	160,58	1721,8
100	167,57	1675,7

**Lampiran 20. Gambar Hasil Uji pH Setelah *Cycling Test* (Pada Hari ke-12)**

Sabun Mandi Cair F0

Sabun Mandi Cair F1



Sabun Mandi Cair K+

## Lampiran 21. Proses Sentrifugasi

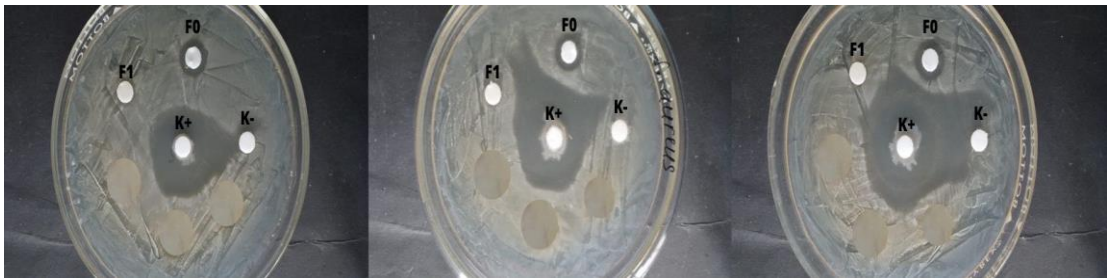


Sampel sabun mandi cair dimasukkan kedalam alat sentrifugasi dengan kecepatan 10.000 rpm selama 30 menit

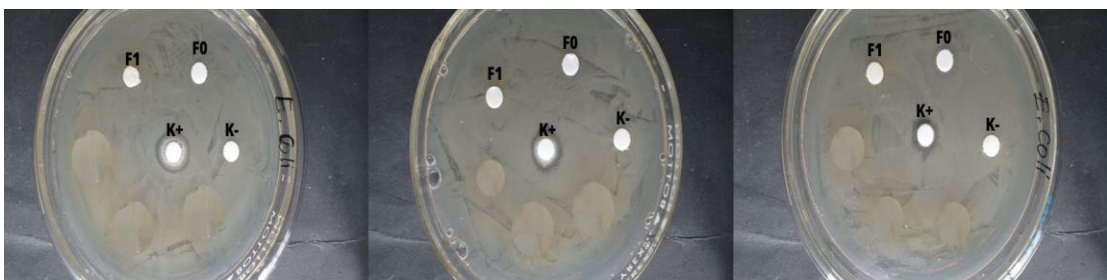
## Lampiran 22. Hasil Uji Antibakteri Sabun Mandi Cair

Hasil Pengukuran Diameter Daya Hambat (mm)

Sampel Uji Antibakteri	Percobaan	Bakteri <i>S. aureus</i>			Bakteri <i>E. coli</i>		
		Replika					
		1	2	3	1	2	3
F0	1	4,43	5,71	5,25	0	0	0
	2	3,94	5,99	5,25	0	0	0
	3	5,32	5,58	5,40	0	0	0
	Rata-rata	4,56	5,76	5,30	0	0	0
F1	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
	Rata-rata	0	0	0	0	0	0
K-	1	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0
	Rata-rata	0	0	0	0	0	0
K+	1	26,75	34,43	22,89	8,21	7,23	4,95
	2	22,57	28,84	24,31	7,60	5,85	4,80
	3	27,06	29,77	20,85	6,83	6,57	4,14
	Rata-rata	25,46	31,01	22,68	7,55	6,55	4,63



Hasil Diameter Daya Hambat Bakteri *S. aureus*



Hasil Diameter Daya Hambat Bakteri *E. coli*