

**EVALUASI FISIKOKIMIA FORMULA SABUN CAIR PEMBERSIH
TANGAN DENGAN KANDUNGAN EKSTRAK ETANOL DAUN PETAI
CINA (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit)**

SKRIPSI



Oleh:

HANNIK DWI MARDIAH

NIM. 16670038

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG**

2023

**EVALUASI FISIKOKIMIA FORMULA SABUN CAIR PEMBERSIH
TANGAN DENGAN KANDUNGAN EKSTRAK ETANOL DAUN PETAI
CINA (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit)**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S. Farm)**

Oleh:

HANNIK DWI MARDIAH

NIM. 16670038

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

**EVALUASI FISIKOKIMIA FORMULA SABUN CAIR PEMBERSIH
TANGAN DENGAN KANDUNGAN EKSTRAK ETANOL DAUN PETAI
CINA (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit)**

SKRIPSI

Oleh:

HANNIK DWI MARDIAH

NIM. 16670038

**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 22 Juni 2023**

Pembimbing I

Pembimbing II



apt. Alif Firman Firdausy, S.Farm., M.Biomed
NIP. 19920607 201903 1 017



Dewi Sinta Megawati, M.Sc
NIP. 19840116 2017010 12 125

Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi



apt. Abdul Hakim, M.P.I, M.Farm
NIP. 19761214 200912 1 002

**EVALUASI FISIKOKIMIA FORMULA SABUN CAIR PEMBERSIH
TANGAN DENGAN KANDUNGAN EKSTRAK ETANOL DAUN PETAI
CINA (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit)**

SKRIPSI

**Oleh:
HANNIK DWI MARDIAH
NIM. 16670038**

**Telah dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S. Farm)
Tanggal, 22 Juni 2023**

**Ketua Penguji : Dewi Sinta Megawati, M.Sc
NIP. 19840116 2017010 12 125**

(.....
[Signature]
.....)

**Anggota Penguji : apt. Alif Firman Firdausy, S.Farm., M.Biomed.
NIP. 19920607 201903 1 017**

(.....
[Signature]
.....)

**drg. Arief Suryadinata, Sp.,Ort
NIP. 19850720 200912 1 003**

(.....
[Signature]
.....)

**Prof. Dr. apt. Roihatul Mutiah, SF.,M.Kes
NIP. 19800203 200912 2 003**

(.....
[Signature]
.....)

**Mengesahkan,
Ketua Jurusan Farmasi**



**apt. Abdul Hakim, M.P.I, M.Farm
NIP. 19761214 200912 1 002**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : Hannik Dwi Mardiah

NIM : 16670038

Jurusan : Farmasi

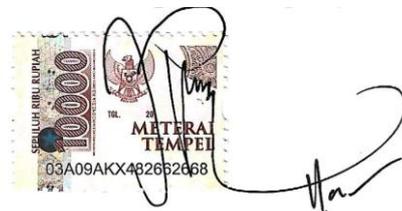
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Judul Skripsi : Evaluasi Fisikokimia Formula Sabun Cair Pembersih Tangan dengan Kandungan Ekstrak Etanol Daun Petai Cina (*Leucaena Leucocephala* (Lam.) de Wit)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar rujukan. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 22 Juni 2023

Yang membuat pernyataan



Hannik Dwi Mardiah

MOTTO

من من من من من المنّان

Whoever gives from the gifts (of God)

Shall be rewarded from The Ever Giving

More shall be given to those who give (from God's gifts)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

*Saya ucapkan syukur yang tiada batas atas nikmat-Mu ya Allah
Atas segala Kekuatan dan Kemudahan yang Engkau limpahkan
Sholawat serta salam selalu terhaturkan kepada Rasulullah SAW*

Saya persembahkan Skripsi ini:

*Untuk Kedua orangtua yang Allah telah titipkan dalam hidup saya. Sehingga
saya bisa sampai di titik ini. Teruntuk Alm Abi yang tiada kata lelah untuk
selalu menyayangi dan memberikan apa yang putri kecilmu inginkan, harapku
hanya satu, semoga Abi selalu bahagia dan berada dalam lindungan Allah SWT.*

*Untuk Umi tercinta yang selalu memberikan semangat dan doanya bahwa ada
impian yang harus diperjuangkan.*

*Jasa merekalah yang takkan bisa terbalaskan seumur hidup penulis, semoga
Allah SWT membalas sebagai amal jariyah sampai di akhirat kelak,*

Aamiin yaa Rabbal 'Alamiin.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'allamin, segala puji bagi Allah SWT pencipta langit seisinya, pemberi nikmat yang tak terhitung jumlahnya, dan pemberi rizki bagi setiap hamba-Nya. Karena rahmat taufiq, serta hidayah-Nya penulis mampu menyelesaikan rangkaian skripsi dengan judul “Evaluasi Fisikokimia Formula Sabun Cair Pembersih Tangan dengan Kandungan Ekstrak Etanol Daun Petai Cina (*Leucaena Leucocephala* (Lam.) de Wit)” dengan baik. Shalawat dan salam semoga tetap terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengarahkan kita ke jalan kebenaran dan kebaikan. Banyak pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini, untuk itu penulis juga mengucapkan terimakasih seiring doa dan harapan “*jazaakumullahu ahsanul jaza*” kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya. Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Abdul Haris, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Ibu Prof. Dr. dr. Yuyun Yueniwati P.W., M.Kes, Sp. Rad(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Bapak apt. Abdul Hakim, M.P.I, M.Farm selaku Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Bapak apt. Alif Firman Firdausy, S.Farm., M.Biomed, selaku Dosen Pembimbing Utama yang senantiasa memberikan arahan, nasehat, motivasi, masukan dan saran kepada penulis.

5. Ibu Dewi Sinta Megawati, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Kedua yang selalu meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
 6. Bapak drg. Arief Suryadinata, Sp.,Ort, selaku Dosen Penguji Utama yang senantiasa memberikan evaluasi dan saran dalam penulisan skripsi.
 7. Ibu Prof. Dr. apt. Roihatul Mutiah, SF.,M.Kes, selaku Dosen Penguji Agama yang telah bersedia menguji serta memberikan masukan dan saran.
 8. Segenap sivitas akademika Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, terimakasih atas segala ilmu dan bimbingannya.
 9. Umi al-mahbubah yang telah mencurahkan cinta, kasih, do'a, bimbingan, dan motivasi, juga untuk Alm. Abi yang dulunya tidak pernah berhenti untuk memberikan semangat dan dukungan.
 10. Teman-teman Program Studi Farmasi Angkatan 2016 "FARMASYIFA" yang berjuang bersama untuk mewujudkan impian.
 11. Seluruh pihak yang telah ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik berupa materiil maupun moril yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.
- Akhir kata, semoga segala kebaikan dan amal shalih dan doa dibalik penulisan skripsi ini mejadi berkah serta mendapat balasan dari Allah SWT.

Wassalamualaikum wr.wb

Malang, 22 Juni 2023
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGANTAR	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
MOTTO	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
مستخلص البحث	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.3.1 Tujuan Umum	6
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.4.1 Untuk Akademisi	7
1.4.2 Untuk Klinisi.....	7
1.4.3 Untuk Masyarakat Umum.....	7
1.5 Batasan Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Petai Cina (<i>Leucaena leucocephala</i>).....	9
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Petai Cina (<i>Leucaena leucocephala</i>).....	10
2.1.2 Morfologi Tanaman Petai Cina (<i>Leucaena leucocephala</i>)	10
2.1.3 Kandungan Tanaman Petai Cina (<i>Leucaena leucocephala</i>)	11
2.1.4 Manfaat Tanaman Petai Cina (<i>Leucaena leucocephala</i>).....	15
2.2 Ekstraksi.....	16
2.2.1 Pengertian Ekstraksi.....	16
2.2.2 Metode Ekstraksi.....	17
2.2.3 Pemilihan Pelarut	21
2.3 Sabun.....	23
2.3.1 Komponen Sabun Cair Pembersih Tangan	24
2.3.2 Monografi Bahan	27
2.3.3 Evaluasi Karakteristik	35
2.4 Perspektif Islam Terkait Penelitian	41
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL.....	43
3.1 Kerangka Konseptual.....	43
3.1.1 Bagan Kerangka Konseptual.....	43
3.1.2 Uraian Kerangka Konseptual	44
3.2 Hipotesis Penelitian	45
BAB IV METODE PENELITIAN	46
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	46
4.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian	46

4.3 Sampel Penelitian.....	47
4.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	47
4.4.1 Variabel Penelitian.....	47
4.4.2 Definisi Operasional.....	47
4.5 Alat dan Bahan Penelitian.....	49
4.5.1 Alat Penelitian.....	49
4.5.2 Bahan Penelitian.....	49
4.6 Prosedur Penelitian.....	50
4.6.1 Rancangan Formula Sabun Cair Pembersih Tangan.....	50
4.6.2 Pembuatan Formula Sabun Cair Pembersih Tangan.....	51
4.7 Evaluasi Karakteristik Formula Sabun Cair Pembersih Tangan.....	52
4.7.1 Uji Organoleptis (Nafisah dkk., 2021).....	52
4.7.2 Uji pH (SNI, 2017).....	52
4.7.3 Uji Total Bahan Aktif (SNI, 2017).....	52
4.7.4 Uji Bahan Aktif yang Tidak Larut dalam Etanol (SNI, 2017).....	54
4.7.5 Uji Cemar Mikroba: Angka Lempeng Total (ALT) (SNI, 1996).....	55
4.7.6 Uji Bobot Jenis (SNI, 1996).....	56
4.7.7 Uji Tinggi Busa (Yamlean dan Bodhi, 2017; Uzwatania dkk., 2020).....	57
4.7.8 Uji Viskositas (Khairunisa, 2016).....	57
4.8 Analisis Data.....	57
4.9 Skema Penelitian.....	58
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	59
5.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Petai Cina.....	59
5.2 Evaluasi Karakteristik Formula Sabun Cair Pembersih Tangan.....	63
5.2.1 Uji Organoleptik.....	63
5.2.2 Uji pH.....	64
5.2.3 Uji Total Bahan Aktif.....	67
5.2.4 Uji Bahan Aktif Tidak Larut Etanol.....	69
5.2.5 Uji Cemar Mikroba.....	71
5.2.6 Uji Bobot Jenis.....	72
5.2.7 Uji Tinggi Busa dan Stabilitas Busa.....	74
5.2.8 Uji Viskositas.....	78
5.2.9 Analisis Data.....	80
5.3 Perspektif Islam Terkait Penelitian.....	84
BAB VI PENUTUP.....	88
6.1 Kesimpulan.....	88
6.2 Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA.....	90
LAMPIRAN.....	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	10
Gambar 2.2 Struktur Kimia Flavonoid	12
Gambar 2.3 Struktur Kimia Heterosiklik Alkaloid.....	13
Gambar 2.4 Struktur Kimia Lupeol	14
Gambar 2.5 Struktur Kimia Tannin	15
Gambar 3.1 Bagan Kerangka Konseptual.....	43
Gambar 4.1 Skema Kerja Penelitian	58
Gambar 5.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Petai Cina	61
Gambar 5.2 Sabun Cair Pembersih Tangan	63
Gambar 5.3 Uji pH.....	65
Gambar 5.4 Hasil Uji pH	66
Gambar 5.5 Hasil Uji Total Bahan Aktif	68
Gambar 5.6 Hasil Uji Total Bahan Tidak Larut Etanol	70
Gambar 5.7 Uji Total bahan aktif tidak larut etanol	71
Gambar 5.8 Hasil Uji Bobot Jenis	74
Gambar 5.9 Hasil Uji Tinggi Busa.....	75
Gambar 5.10 Uji Tinggi Busa	76
Gambar 5.11 Hasil Uji Stabilitas Busa	77
Gambar 5.12 Hasil Uji Viskositas.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat Mutu Sabun Cair Pembersih Tangan (SNI, 2017).....	35
Tabel 2.2 Syarat Mutu Sabun Mandi Cair (SNI, 1996)	36
Tabel 4.1 Rancangan Formula Sabun Cair Pembersih Tangan Ekstrak Etanol Daun Petai Cina.....	50
Tabel 5.1 Hasil Rata-Rata Rendemen Ekstraksi	61
Tabel 5.2 Hasil Uji Organoleptis	64
Tabel 5.3 Hasil Uji pH	65
Tabel 5.4 Hasil Uji Total Bahan Aktif	67
Tabel 5.5 Hasil Uji Bahan Aktif Tidak Larut Etanol	69
Tabel 5.6 Hasil Uji Cemar Mikroba (ALT)	71
Tabel 5.7 Hasil Uji Bobot Jenis	73
Tabel 5.8 Hasil Uji Tinggi Busa	75
Tabel 5.9 Hasil Uji Stabilitas Busa	76
Tabel 5.10 Hasil Uji Viskositas	78
Tabel 5.11 Hasil Uji <i>Shapiro-wilk</i>	81
Tabel 5.12 Hasil Uji <i>Kruskal wallis</i>	82
Tabel 5.13 Hasil Uji <i>Levene's test</i>	82
Tabel 5.14 Hasil Uji <i>One-way ANOVA</i>	83

ABSTRAK

Mardiah, Hannik D. 2023. Evaluasi Fisikokimia Formula Sabun Cair Pembersih Tangan dengan Kandungan Ekstrak Etanol Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit). Skripsi. Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing: (I) apt. Alif Firman Firdausy, M.Biomed

(II) Dewi Sinta Megawati, M.Sc

Salah satu langkah penting dalam pencegahan penyakit yang disebabkan oleh infeksi mikroorganisme adalah menjaga kebersihan tangan dengan mencuci tangan menggunakan air bersih dan sabun karena efektif membersihkan kulit. Sabun pembersih tangan yang beredar dapat mengandung sejumlah zat kimia berbahaya yang dapat memicu resistensi pada beberapa mikrobia sehingga perlu dikembangkan formula sabun cair pembersih tangan yang aman dan ramah lingkungan namun tetap memiliki daya antibakteri. Salah satu yang dapat dijadikan alternatif adalah tanaman petai cina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.). Daun petai cina mengandung senyawa-senyawa yang memiliki aktifitas anti bakteri diantaranya flavonoid, alkaloid, saponin, dan tannin. Ekstrak daun petai cina didapatkan dengan menggunakan pelarut etanol 70% metode *Ultrasonic assisted extraction*. Penelitian ini menggunakan metode *pre-experimental laboratory* dengan tujuan utama untuk mengetahui karakteristik sabun cair pembersih tangan ekstrak etanol daun petai cina dengan variasi konsentrasi 10%, 20%, dan 30% yang sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI). Evaluasi karakteristik fisikokimia formula meliputi pengamatan organoleptis, pH, total bahan aktif, bahan aktif tidak larut etanol, cemaran mikroba, bobot jenis, tinggi busa, dan viskositas. Hasil menunjukkan bahwa semua formula berbentuk cairan homogen, berwarna coklat, dan berbau khas daun petai cina. pH formula antara 6-7, total bahan aktif 10%-16%, bahan aktif tidak larut etanol 1%-4%, bobot jenis 1,06-1,12 g/mL, tinggi busa 58,3 mm-82,7 mm dengan stabilitas busa 81,2%-92,1%, dan viskositas 285,7-374,9 cPs. Perbedaan konsentrasi ekstrak etanol daun petai cina berpengaruh terhadap seluruh karakteristik yang diamati.

Kata kunci: sabun cair pembersih tangan, daun petai cina, etanol 70%, karakteristik formula

ABSTRACT

Mardiah, Hannik D. 2023. Physicochemical Evaluation of Liquid Hand Soap Formula with White Leadtree (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) Ethanolic Extract. Thesis. Pharmacy Study Program, Faculty of Medicine and Health Sciences, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang.

Thesis Adviser: (I) apt. Alif Firman Firdausy, M.Biomed

(II) Dewi Sinta Megawati, M.Sc

One of the important steps in preventing diseases caused by microorganism infections is to maintain hand hygiene by washing hands using clean water and soap because it effectively cleanses the skin. Regular hand soap might contain harmful chemicals that makes resistance in some microbes, it needs to develop a safe and good hand soap formulas that has anti-bacterial power. White leadtree or river tamarind or *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. is one of the alternative ingredients. White leadtree leaves contain compounds that have anti-bacterial materials including flavonoids, alkaloids, saponins, and tannins. White leadtree can be extracted by adding 70% of Ethanol with Ultrasonic assisted extraction methods. This research is using pre-experimental laboratory methods and purposing to know character of hand liquid soap with ethanol extract of white leadtree in 10%, 20%, and 30% concentrate according to Indonesian National Standards. Evaluation of psycho-chemistry formulas character contains organoleptical observation, pH, active ingredients, insoluble active ingredients, microbial contamination, density, foam height, and viscosity. The result shows that all formulas are homogeneous liquids, turns brown, and smells white leadtree leaves, pH formula around 6-7, 10%-16% active ingredients in total. 1%-4% insoluble active ingredients, 1,06-1,12 g/mL of density, 58,3 mm-82,7 mm foam with 81,2%-92,1% foam stability, and 285,7-374,9 cPs of viscosity. The difference in the concentration of ethanol extract of White leadtree leaves affects all observed characteristics.

Keywords: hand liquid soap, white leadtree leaves, ethanol 70%, formula's characteristic

مستخلص البحث

مرضية ,هانيء د .2023. تقويم الكيمياء الفيزيائية صيغة الصابون المائع منظف اليدين بعنصور استخراج الإيثانول أوراق ليوسنا.البحث الجامعي قسم الصيدلية بكلية الطب والعلوم الصحية ,جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية بمالانج

المشرف: (1) أليف فيرمان فردوسي الماجستير
(2) ديوي سينتا ميغاواني الماجستير

من الخطوات المهمة في الوقاية الأمراض التي تسببها عدوى الكائنات الدقيقة في الحفاظ على نظافة اليدين عن طريق غسل اليدين باستخدام الماء النظيف والصابون لأنهما ينظف البشرة بشكل فعال. الصابون المتداول على ذات الكيمائية الضارة التي يمكن أن تؤدي إلى مقاومة في بعض الميكروبات ، لا بد عن تطوير الصابون للبيدين آمنة للبيئة و يحتفظ بالطاقة المضادة للبكتيريا. من حلها استخدام ليوسينا (*Leucaena leucocephala (Lam) de Wit*). تحتوي أوراق ليوسينا على مستحضرات مضاد للبكتيريا يعني مركبات *flavonoid, alkaloid, saponin, tannin*. تم استخراج أوراق ليوسينا باستخدام 70٪ من مذيب الإيثانول بمساعدة طريقة الاستخراج بالموجات فوق الصوتية. استخدم هذا البحث بمنهج مخبرية قبل تجريبية بهدف يعرف خصائص الصابون المائع لمعقم اليدين بأوراق ليوسينا في تراكيزات 10٪ و 20٪ و 30٪ وفقا للمعيار الوطني الإندونيسي (SNI)، يشمل تقويم الخصائص الفيزيائية والكيميائية للصيغة مراقبة البتة الحسية ، ودرجة الحموضة ، وإجمالي المكونات النشطة ، والمكونات النشطة غير القابلة للذوبان في الإيثانول ، والتلوث الميكروبي ، والوزن النوعي ، وارتفاع الرغوة ، واللزوجة. نالنج هذا البحث هو يشير أن جميع الصيغ عبارة عن سوائل متجانسة، لوها أسمر، رائحتها ليوسينا. الرقم الهيدروجيني للصيغة بين 6-7، إجمالي المكونات النشطة 10٪-16٪، المكونات النشطة الإيثانول غير القابل للذوبان 1٪-4٪، الثقل النوعي 1.06-1.12 m/ml، ارتفاع الرغوة mm 58.3 - mm 82.7، مع استقرار الرغوة 81.2٪-92.1٪، واللزوجة 285.7-374.9 cPs، يؤثر الاختلاف في تركيز مستخلص الإيثانول لأوراق ليوسينا على جميع الخصائص المرصودة.

الكلمات المفتاحية: صابون المائع معقم لليدين ، أوراق ليوسينا ، إيثانول 70٪ ، خصائص الصيغة

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tubuh manusia memiliki berbagai cara untuk melakukan proteksi. Pertahanan pertama yang dimiliki oleh tubuh adalah barier mekanik. Kulit merupakan organ yang melapisi seluruh permukaan tubuh makhluk hidup dan berfungsi untuk melindungi diri dari pengaruh luar (Perdanakusuma, 2007; Tortora dan Derrickson, 2009). Kulit secara struktural dan kimiawi berperan dalam menghambat mikroba agar tidak masuk ke dalam tubuh (Bauman, 2012).

Indonesia sebagai salah satu negara beriklim tropis merupakan negara dengan prevalensi penyakit infeksi kulit yang tinggi (Refdanita dkk., 2004). Faktor yang mempengaruhi tingginya prevalensi penyakit kulit adalah iklim yang panas dan lembab, serta kebersihan kulit yang kurang baik (Suryana, 2013).

Salah satu langkah penting dalam pencegahan penyakit yang disebabkan oleh infeksi mikroorganisme adalah dengan menjaga kebersihan tangan (Suryo, 2010). Islam sangat memperhatikan kebersihan, karena sesungguhnya Allah menyukai kebersihan sebagaimana firman Allah dalam Q.S Al-Baqarah (2): 222:

...إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ التَّوَّابِينَ وَيُحِبُّ الْمُتَطَهِّرِينَ

Artinya: “Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertaubat dan menyukai orang-orang yang mensucikan diri.”

Menurut Yusuf Al-Qardhawi (1997) kebersihan adalah salah satu unsur penting dalam perilaku beradab. Kebersihan dalam islam merupakan suatu sistem

peradaban dan ibadah. Kebersihan menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari seorang muslim dan sangat erat hubungannya dengan kesehatan. Kesehatan merupakan nikmat Allah, sebab dengan kebersihan dan kesehatan seorang muslim mampu melakukan rutinitas dan beribadah dengan baik, serta menjadi khalifah Allah untuk memakmurkan bumi (Rahmasari, 2017).

Gaya hidup bersih mencuci tangan dengan air bersih dan sabun sangat direkomendasikan karena lebih efektif membersihkan kulit, kuku, jari tangan dari kotoran, debu, dan telur cacing. Mencuci tangan dengan air bersih dan sabun telah dibuktikan mampu mengurangi jumlah mikroorganisme penyebab penyakit seperti virus, bakteri maupun parasit lainnya secara signifikan (Rachmayanti, 2009).

Sabun merupakan sediaan yang digunakan sebagai pencuci pakaian dan pembersih kulit. Sabun juga dapat digunakan untuk membebaskan kulit dari bakteri (Rachmawati dan Triyana, 2008). Berbagai jenis sabun beredar mulai dari sabun cuci, sabun cuci tangan, dan sabun pembersih peralatan rumah tangga. Sabun tersedia dalam bentuk krim, padatan, batangan, bubuk, maupun bentuk cair. Sabun pembersih tangan yang beredar dapat mengandung sejumlah zat kimia berbahaya, diantaranya adalah *triclosan*, heksalorofen, dan *bithionol* (Tjay dan Rahardja, 2007). *Food and Drug Administration* telah mengeluarkan aturan final penghapusan bahan aktif paling umum digunakan termasuk *triclosan* dari formula sabun cair pembersih tangan konsumen *Over the Counter*. Diketahui bahwa *triclosan* dalam sediaan sabun cair dapat memicu resistensi pada beberapa

mikrobia, dan dapat membentuk dioksin yang mampu memicu perkembangan kanker (Larasati, 2020).

Sabun cair pembersih tangan dapat dibuat dari bahan aktif menggunakan proses saponifikasi dengan penambahan zat lain ataupun tanpa penambahan zat lain yang tidak menimbulkan iritasi (SNI, 2017), namun penyediaan sabun cair pembersih tangan dengan memanfaatkan bahan alam sebagai bahan aktif yang memiliki aktivitas baik sebagai agen bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri) maupun bakterisid (membunuh bakteri) masih belum banyak dikembangkan (Jayani dkk., 2017). Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dikembangkan formula sabun cair pembersih tangan yang aman dan ramah lingkungan namun tetap efektif dalam membunuh dan menghambat pertumbuhan bakteri. Salah satu yang dapat dijadikan alternatif adalah bahan alam.

Satu diantara tumbuhan yang memiliki aktifitas antibakteri adalah petai cina (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit.). Secara etnobotani, masyarakat Indonesia telah memanfaatkan daun petai cina sebagai obat. Daun petai cina dikenal sebagai obat luka dan obat bengkak (Wahyuni, 2006). Pucuknya digunakan untuk mengobati diare (Chanwitheesuk *et al.*, 2004), sedangkan biji petai cina berkhasiat sebagai obat cacing. Kulit batang serta bunga tanaman petai cina dimanfaatkan sebagai bahan antiseptik (Bussmann *et al.*, 2010).

Daun petai cina mengandung alkaloid, saponin, lektin, flavonoid, tanin, mimosin, leukanin, protein, kalsium, fosfor, besi, asam lemak, serat, vitamin A dan vitamin B (Utami dkk., 2019). Penelitian Suryana dkk. (2017) menunjukkan adanya aktivitas bakteriostatik ekstrak etanol daun petai cina yang dipengaruhi

senyawa flavonoid, tanin, dan saponin. Aktivitas antibakteri flavonoid melalui pembentukan senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler, dan mengganggu integritas membran sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Juliantina dkk., 2009). Saponin bekerja dengan mengganggu stabilitas membran sel bakteri, sehingga mengakibatkan kerusakan membran sel dan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri (Ganiswarna, 1995). Tanin sebagai antibakteri bekerja dengan menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase, sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Nuria dkk., 2009). Penelitian lain dengan metode Kromatografi Gas (GC) menunjukkan bahwa ekstrak daun petai cina mengandung senyawa *phytol* yang metabolit sekundernya terpen, dan squalen yang metabolit sekundernya triterpen, dimana senyawa-senyawa ini juga memiliki daya antibakteri (Zayed dan Samling, 2016).

Uji daya hambat ekstrak etanol daun petai cina terhadap *S. aureus* dengan metode difusi agar yang dilakukan Retnaningsih (2016) menunjukkan terbentuknya zona hambat pada konsentrasi 60%, 80%, dan 100% masing-masing 7,2 mm, 10,2 mm, dan 15,4 mm. Penelitian Valerian dkk. (2019) dengan metode difusi cakram juga menunjukkan adanya aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Zona hambat rata-rata yang terbentuk berturut-turut 10,525 mm, 11,475 mm, 12,725 mm, dan 16,85 mm. Zona hambat yang terbentuk termasuk dalam kategori sedang hingga tinggi tergantung pada konsentrasi ekstrak yang digunakan (Rastina dkk., 2015). Penelitian lain oleh Alfian dkk. (2018) uji aktivitas antibakteri formula sediaan gel

ekstrak etanol daun petai cina terhadap *S. aureus* dengan konsentrasi ekstrak 10%, 15%, dan 30% menunjukkan terbentuknya zona hambat masing-masing 4,6 mm, 8,57 mm, 10,38 mm. Formula optimum diperoleh pada formula gel yang mengandung 30% ekstrak.

Proses ekstraksi dengan pelarut yang sesuai akan membuat senyawa pada daun petai cina terekstrak sempurna sehingga membantu efektivitas daya antibakterinya. Etanol merupakan pelarut yang baik digunakan pada ekstraksi senyawa kimia dari bahan kering, daun-daunan, batang, dan akar (Azis dkk., 2014). Etanol termasuk pelarut universal yang diharapkan dapat menarik senyawa-senyawa polar dan nonpolar dari daun petai cina karena polaritasnya yang tinggi. Sejalan dengan penapisan fitokimia sebelumnya oleh Abriyani dan Nurfalih (2019) yang menunjukkan lebih banyak golongan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak etanol daun petai cina dibandingkan ekstrak n-heksana. Penelitian Verdiana dkk. (2018) juga menunjukkan bahwa pelarut etanol memiliki tingkat kepolaran yang menyerupai dan lebih efektif menarik senyawa flavonoid.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, maka peneliti tertarik melakukan formulasi dan evaluasi sabun cair pembersih tangan dengan kandungan ekstrak etanol daun petai cina (*Leucaena leucocephala*) dengan variasi konsentrasi 10%, 20%, dan 30%. Formula sabun cair pembersih tangan ekstrak etanol daun petai cina ini diharapkan sesuai dengan spesifikasi Standar Nasional Indonesia (SNI).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah karakteristik fisikokimia formula sabun cair pembersih tangan ekstrak etanol daun petai cina (*Leucaena leucocephala*) dengan variasi konsentrasi 10%, 20%, dan 30% sesuai spesifikasi SNI?
2. Bagaimana karakteristik fisikokimia formula sabun cair pembersih tangan ekstrak etanol daun petai cina (*Leucaena leucocephala*) dengan variasi konsentrasi 10%, 20%, dan 30% sesuai spesifikasi SNI?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk proses pengembangan dan pemanfaatan ekstrak etanol daun petai cina (*Leucaena leucocephala*) dalam formula sabun cair pembersih tangan.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini yakni untuk mengetahui karakteristik fisikokimia formula sabun cair pembersih tangan ekstrak etanol daun petai cina (*Leucaena leucocephala*) dengan variasi konsentrasi 10%, 20%, dan 30% sesuai spesifikasi SNI.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Untuk Akademisi

1. Sebagai pengetahuan dan wawasan tambahan, serta sebagai sarana aplikasi dan penerapan disiplin ilmu bidang farmasetika khususnya dalam alternatif pembuatan formula sabun cair pembersih tangan.
2. Sebagai sumber rujukan untuk penelitian lanjutan dan penelitian lainnya mengenai formula sabun cair pembersih tangan ekstrak etanol daun petai cina (*Leucaena leucocephala*).

1.4.2 Untuk Klinisi

Dapat memberikan rekomendasi kepada pasien untuk menggunakan sabun cair pembersih tangan ekstrak etanol daun petai cina (*Leucaena leucocephala*).

1.4.3 Untuk Masyarakat Umum

Sebagai informasi tambahan kepada masyarakat mengenai manfaat daun petai cina (*Leucaena leucocephala*) sebagai antibakteri, khususnya dalam formula sabun cair pembersih tangan.

1.5 Batasan Penelitian

1. Serbuk simplisia daun petai cina (*Leucaena leucocephala*) yang digunakan diperoleh dari Materia Medika Kota Batu Malang.
2. Variasi konsentrasi ekstrak etanol daun petai cina (*Leucaena leucocephala*) yang digunakan dalam formula sabun cair pembersih tangan yaitu 10%, 20% dan 30%.

3. Pengujian karakteristik formula sabun cair pembersih tangan ekstrak etanol daun petai cina (*Leucaena leucocephala*) yaitu uji organoleptis (SNI,1996), uji pH (SNI, 2017), uji total bahan aktif (SNI, 2017), uji bahan tidak larut dalam etanol (SNI, 2017), uji cemaran mikroba (SNI, 1996), uji bobot jenis (SNI, 1996), uji tinggi busa, dan uji viskositas.
4. Uji cemaran mikroba dilakukan dengan metode ALT (Angka Lempeng Total) (SNI,1996).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Petai Cina (*Leucaena leucocephala*)

Leucaena leucocephala (*L. Leucocephala*) adalah pohon kecil yang tumbuh cepat, dengan beberapa nama seperti pohon Timbal Putih, Popinac Putih, dan Jumbay (Devi *et al.*, 2013). Tanaman ini berasal dari Meksiko Selatan dan Amerika Tengah Utara, namun tersebar di lebih dari 35 negara, kecuali benua Antartika (Holm *et al.*, 1979). Petai cina dikenal masyarakat Indonesia dengan nama: pete cina; pete selong (Sumatera), lamtoro; peutey; pelending, kamalandingan (Jawa), dan kalandingan (Madura) (Yuniarti, 2008).

Leucaena berasal dari kata Yunani “*leuc*” berarti putih, dan “*caen*” berarti baru, yang mengacu pada bunga keputihan. Nama spesiesnya juga mengacu pada bunga: dimana *leucocephala* dari “*leu*” berarti putih, dan “*cephala*” berarti kepala. *L. Leucocephala* dikenal sebagai pohon ajaib karena keberhasilannya di seluruh dunia sebagai pohon penghijau berumur panjang yang digunakan untuk menghasilkan kayu, makanan, pupuk, naungan, dan untuk mengendalikan erosi. Tumbuhan ini diperkirakan mencakup 2-5 juta hektare di seluruh dunia (Brewbaker & Sorensson, 1990; Awe *et al.*, 2013). Petai cina tersebar di daerah beriklim tropis hangat (suhu 20 – 300 °C) pada ketinggian 1-1500 meter di atas permukaan laut, dan akan berbuah lebih baik jika terkena sinar matahari langsung. Tanaman ini dapat tumbuh di segala macam tanah, kecuali tanah lempung yang pekat dan tergenang air (Hariana dan Afief, 2008).

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Petai Cina (*Leucaena leucocephala*)

Tanaman petai cina dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Cronquist, 1981; Zayed *et al.*, 2018):

Kingdom : Plantae

Subkingdom : Tracheobionta

Superdivisi : Spermatophyta

Divisi : Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida

Subclass : Rosidae

Ordo : Fabales

Famili : Fabaceae – keluarga kacang polong

Genus : *Leucaena* Benth.

Spesies : *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit



Gambar 2.1 *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Sheremtyef, 2013)

2.1.2 Morfologi Tanaman Petai Cina (*Leucaena leucocephala*)

Tanaman petai cina memiliki morfologi akar yang sangat kokoh, karena akar tunggangnya menembus kuat ke dalam tanah sehingga pohon tidak mudah tumbang oleh tiupan angin. Tanaman petai cina merupakan tanaman perdu dengan

tinggi 5-15 m yang memiliki batang kuat, sehingga tidak mudah patah. Batang pohon petai cina berwarna coklat kemerahan, dan dalam waktu satu tahun dapat mencapai garis tengah 10-15 cm. Daunnya berbentuk simetris, dengan tipe daun majemuk ganda dan berwarna hijau. Bunganya (Gambar 2.1) merupakan bunga bangkol atau membulat (*eappitullum*), mejemuk menyerupai cawan tetapi tanpa daun pembalut, berbentuk bola, dan berwarna putih, serta mampu menyerbuk sendiri. Buah lamtoro berbentuk polong dalam tandan, dimana tiap-tiap tandan buah dapat mencapai 20-30 buah polong, sedangkan dalam satu polongnya dapat mencapai 15-30 biji. Batang tandan berbentuk besar dan agak pendek. Bijinya berbentuk lonjong dan pipih, jika sudah tua biji tersebut berwarna coklat-kehitaman (Purwanto, 2007; Riefqi, 2014).

2.1.3 Kandungan Tanaman Petai Cina (*Leucaena leucocephala*)

Beberapa bahan kimia yang terkandung dalam daun petai cina diantaranya: protein, lemak, kalsium, fosfor, besi, serta vitamin (A, B1, dan C). Bijinya mengandung mimosin, leukanin, protein, dan leukanol. Kandungan senyawa pada daun petai cina bila diprosentasikan meliputi nitrogen 2,0-4,3%, fosfor 0,2-0,4%, kalium 1,3-4,0%, protein 23%, lemak 2,4%, serat kasar 20,10%, dan energi metabolisme (ME) 1.140 kcal/kg. Daun petai cina juga memiliki asam amino atau disebut leucinol yang dapat larut air. Leucinol ini identik dengan mimosin. Kandungan mimosin pada daun petai cina muda dua kali lipat lebih besar dari pada daun petai cina tua (Agus, 2001; Sutanto, 2002; Hariana, 2013).

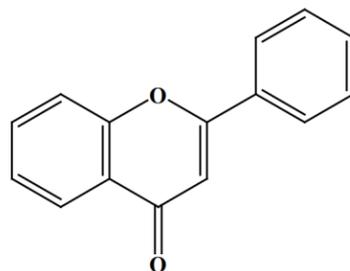
Daun petai cina mengandung flavonoid, saponin, senyawa fenol, tannin, glikosida jantung, flobatannin, dan terpenoid (Deivasigamani, 2018). Dalam daun

petai cina terdapat kandungan saponin sebesar 6,74%, lektin 7,92%, dan tanin 13,34% yang berfungsi meningkatkan pembentukan pembuluh darah baru dan memacu pembentukan kolagen dengan adanya protein sehingga dapat mempercepat proses penyembuhan luka (Qomariah, 2014).

1. Flavonoid

Flavonoid terdapat pada semua tumbuhan hijau dan termasuk dalam famili polifenol yang larut dalam air (Arifin dan Ibrahim, 2018). Flavonoid memiliki ikatan dengan gugus gula yang menyebabkan flavonoid bersifat polar (Simaremare, 2014). Senyawa flavonoid (Gambar 2.2) memiliki 15 atom karbon yang tersusun dalam konfigurasi C6-C3-C6. Kerangka karbon flavonoid terdiri atas dua gugus C6 (cincin benzena tersubstitusi) yang disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon (Wang *et al.*, 2018).

Senyawa flavonoid bersifat antibakteri bakteriostatik dan bakterisidal melalui pembentukan senyawa kompleks dengan protein eskraseluler, dan mengganggu integritas membran sel bakteri. Flavonoid mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Juliantina dkk., 2009).

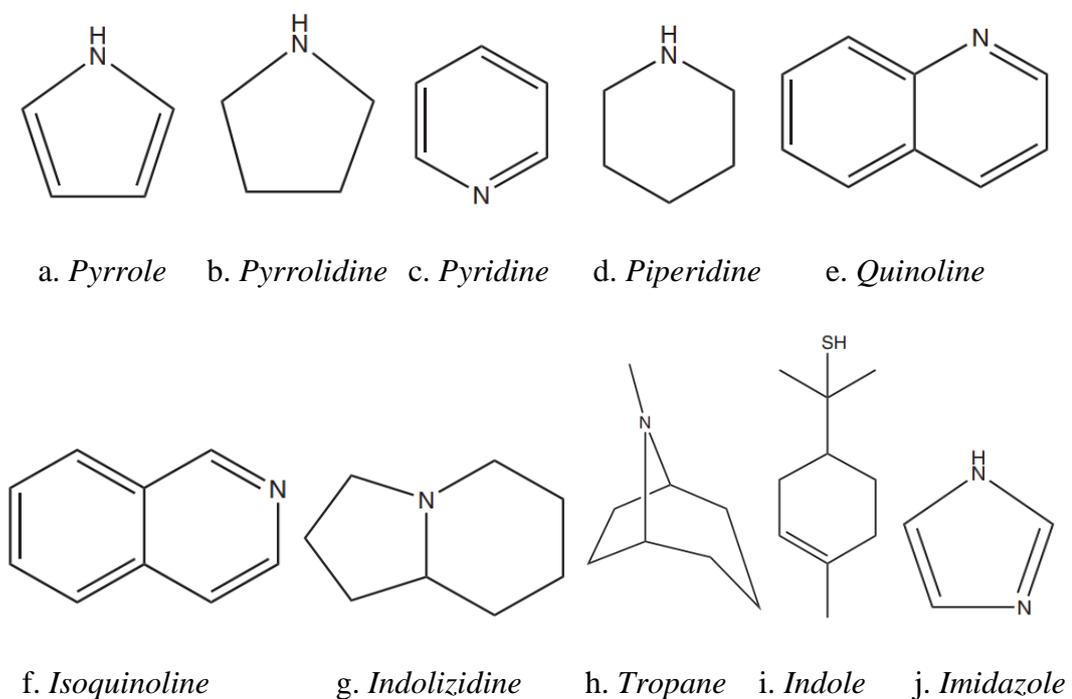


Gambar 2.2 Struktur kimia flavonoid (Ke *et al.*, 2015)

2. Alkaloid

Bagi ahli biologi, alkaloid merupakan produk alami murni dan sempurna karena merupakan senyawa biologi aktif dan senyawa kimia yang mengandung nitrogen dan mungkin memiliki beberapa aktifitas farmakologis. Dalam banyak kasus, alkaloid digunakan sebagai obat dan ekologi (Aniszewski, 2015).

Alkaloid dapat menaikkan tekanan darah, mengurangi rasa sakit, antimikroba, obat penenang, obat penyakit jantung dan bersifat insektisidal. Alkaloid sebagai antibakteri bekerja dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Karou *et al.*, 2005). Mekanisme lain antibakteri alkaloid diketahui sebagai interkelator DNA dan menghambat enzim topoisomerase sel bakteri (Ahmed, 2007).

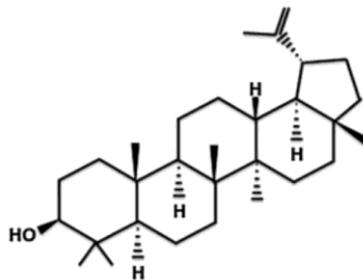


Gambar 2.3 Struktur kimia heterosiklik alkaloid (Gutierrez *et al.*, 2020)

3. Saponin

Saponin berasal dari kata 'sapo' yang berarti mengandung busa stabil bila dilarutkan dalam air. Kemampuan busa dari saponin disebabkan oleh kombinasi sapogenin yang bersifat hidrofobik dan bagian rantai gula yang bersifat hidrofilik (Naoumkina *et al.*, 2010). Saponin dengan sifat deterjennya dapat mempengaruhi substansi yang larut dalam lemak pada pencernaan, meliputi pembentukan misel campuran yang mengandung garam empedu, asam lemak, digliserida, vitamin yang larut dalam lemak dan mineral (Cheeke, 2001). Saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran. Rusaknya membran sel ini sangat mengganggu kelangsungan hidup bakteri (Harborne, 1987). Saponin memiliki aktifitas antibakteri dengan menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel (Madduluri *et al.*, 2013).

Salah satu jenis saponin adalah lupeol (Gambar 2.4). Lupeol merupakan golongan saponin triterpen dan diperkirakan sebagai senyawa yang terkandung pada isolat aktif antibakteri daun petai cina (Sartinah dkk., 2010). Lupeol terbukti menunjukkan berbagai aktivitas farmakologis dalam kondisi *in vitro* dan *in vivo*, termasuk aktivitasnya dalam melawan peradangan, kanker, artritis, diabetes, penyakit jantung, toksisitas ginjal dan toksisitas hati (Siddique *et al.*, 2011).

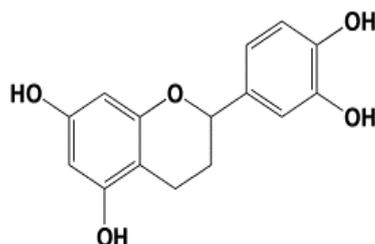


Gambar 2.4 Struktur kimia lupeol (Faizal dan Geelen, 2013)

4. Tanin

Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat yaitu sebagai astringen, anti diare, antibakteri dan antioksidan. Tanin merupakan komponen zat organik kompleks yang terdiri dari senyawa fenolik yang sukar dipisahkan dan sukar mengkristal, mengendapkan protein dari larutannya, dan bersenyawa dengan protein tersebut (Desmiaty dkk., 2008). Struktur kimia tanin dapat diamati pada Gambar 2.5.

Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase, sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Nuria dkk., 2009). Secara kimiawi, tanin merupakan senyawa kompleks dalam bentuk campuran polifenol yang sukar dipisahkan sehingga sukar mengkristal. Tanin dapat diidentifikasi dengan kromatografi. Senyawa fenol dari tanin juga memiliki aksi astrigensia, antiseptik, dan pemberi warna (Hamboroputro dan Yuniwati, 2017).



Gambar 2.5 Struktur kimia tannin (Robinson, 1995)

2.1.4 Manfaat Tanaman Petai Cina (*Leucaena leucocephala*)

Biji, daun, dan seluruh bagian tanaman petai cina dapat digunakan untuk mengobati beberapa penyakit, diantaranya adalah *diabetes mellitus*, patah tulang, cacingan, bisul, terlambat haid, radang ginjal (*nephritis*) dan susah tidur (Dalimarta, 2000).

L. leucocephala telah dilaporkan memiliki khasiat obat yang mengontrol penyakit perut, memberikan kontrasepsi, serta sering digunakan sebagai alternatif pengobatan pelengkap untuk diabetes. Ekstrak daun dan bijinya memiliki aktivitas antidiabetes. Ekstrak biji dari *L. leucocephala* menghambat peningkatan kadar glukosa darah dan lipid, selain itu juga menunjukkan aktivitas antioksidan dan dapat digunakan untuk pengobatan diabetes tanpa mempengaruhi fungsi hati. Di Indonesia, ekstrak air yang berasal dari perebusan biji *L. leucocephala* digunakan secara oral untuk mengobati diabetes tipe-2 (NIDDM) dan diklaim berkhasiat. Ekstrak biji *L. leucocephala* memiliki aktivitas yang bergantung pada konsentrasi terhadap bakteri Gram-positif (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*) dan bakteri Gram-negatif (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*). Ekstrak kasar daun *L. leucocephala* menunjukkan aktivitas anti-tuberkuler. Ekstrak kloroform, etil asetat dan metanol daun *L. leucocephala* memiliki aktivitas anti-inflamasi. Ekstrak heksana, petroleum eter, etil asetat dan metanol daun *L. leucocephala* menunjukkan aktivitas antitumor (Zayed *et al.*, 2018).

2.2 Ekstraksi

2.2.1 Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses penyarian zat aktif dari bagian tanaman yang bertujuan untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada tanaman dengan menggunakan pelarut tertentu. Massa dari komponen zat padat pada simplisia akan berpindah kedalam pelarut organik. Pelarut organik akan masuk ke dalam rongga sel tumbuhan yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dalam pelarut organik pada bagian luar sel untuk selanjutnya berdifusi masuk ke dalam

pelarut. Proses ini berlangsung berulang sampai terjadi keseimbangan konsentrasi zat aktif di dalam sel dengan konsentrasi zat aktif di luar sel (Marjoni, 2016).

2.2.2 Metode Ekstraksi

Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai metode dan cara yang sesuai dengan sifat dan tujuan ekstraksi itu sendiri. Sampel yang akan diekstraksi dapat berbentuk sampel segar ataupun sampel yang telah dikeringkan. Sampel yang umum digunakan adalah sampel segar karena penetrasi pelarut akan berlangsung lebih cepat. Penggunaan sampel segar juga dapat mengurangi kemungkinan terbentuknya polimer resin atau artefak lain yang dapat terbentuk selama proses pengeringan. Penggunaan sampel kering memiliki kelebihan yaitu dapat mengurangi kadar air yang terdapat di dalam sampel, sehingga dapat mencegah kemungkinan rusaknya senyawa akibat aktivitas antimikroba (Marjoni, 2016).

Berdasarkan panas yang digunakan, ekstraksi dapat dilakukan dengan:

2.2.2.1 Ekstraksi Cara Dingin

Proses ekstraksi cara dingin memiliki kelebihan yaitu memperkecil terjadinya kerusakan pada senyawa termolabil yang terdapat pada sampel. Sebagian besar senyawa dapat terekstraksi dengan cara dingin, meskipun terdapat beberapa senyawa yang memiliki keterbatasan kelarutan terhadap pelarut pada suhu ruangan (Istiqomah, 2013).

1. Maserasi

Maserasi merupakan proses ekstraksi simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa pengadukan dan pengocokan pada suhu ruangan. Tujuan dari maserasi adalah menarik komponen baik tahan panas maupun tidak. Prinsip maserasi

adalah pencapaian konsentrasi dalam keseimbangan (Depkes RI, 2000). Proses maserasi selesai ketika bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel masuk ke dalam cairan dengan seimbang, sehingga berakhir proses difusi (ekstraksi). Selama proses maserasi, dilakukan pengocokan berulang. Hal ini dilakukan untuk menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat dalam cairan (Voight, 1994).

2. Perkolasi

Perkolasi merupakan proses ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru dan sempurna (*exhaustiva extraction*). Umumnya dilakukan pada suhu ruangan. Perkolasi memiliki prinsip suatu simplisia dalam tempat silinder dan bagian bawahnya diberi sekat berpori. Perkolasi dimulai dengan tahap pengembangan bahan, lalu tahap maserasi antara, dan maserasi sebenarnya, yaitu penampungan ekstrak. Perkolasi dilakukan secara terus menerus sampai didapatkan ekstrak (perkolat) dengan jumlah 1-5 kali bahan (Depkes RI, 2000).

3. Sonikasi (*Ultrasonic Assisted Extraction*)

Metode sonikasi atau ultrasonik merupakan metode ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik merupakan gelombang akustik yang memiliki frekuensi lebih dari 16-20 kHz. *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) didasarkan pada prinsip kavitasi akustik yang mampu merusak dinding sel matriks tanaman yang membantu meningkatkan pelepasan senyawa bioaktif, sehingga proses ekstraksi dapat berjalan dengan lebih cepat dan singkat. Teknologi ini dapat diterapkan untuk memperoleh senyawa fitokimia berbeda dengan senyawa fenolik yang lebih utama (Medina-Torres *et al.*, 2017). Kavitasi melibatkan

kegiatan pertumbuhan dan hancurnya gelembung secara cepat (*inertial cavitation*) atau gerakan *oscillatory* dari gelembung yang berkelanjutan (*stable cavitation*). Osilasi gelembung yang stabil akan menginduksi kecepatan fluida, emisi transien akustik, dan mengerahkan gaya geser pada media sekitarnya, sedangkan hancurnya gelembung inersial akan membentuk microjets berkecepatan tinggi karena ketidakseragaman di sekitar area (Brujan *et al.*, 2008). Ultrasonik bersifat *non-destructive*, sehingga dapat dengan mudah diaplikasikan pada berbagai penggunaan. Gelombang ultrasound membantu mengganggu dinding sel tanaman, meningkatkan penetrasi pelarut dan meningkatkan perpindahan massa melintasi membran sel, sehingga ekstrak yang dihasilkan lebih tinggi (Altemimi *et al.*, 2016). Ultrasonik cocok diterapkan pada ekstraksi senyawa bioaktif yang tidak tahan panas karena dapat menurunkan suhu operasi pada ekstraksi senyawa bioaktif (Handayani dkk., 2016). Penelitian Salisova *et al.* (1997) yang membandingkan antara metode konvensional dan metode ultrasonikasi dalam ekstraksi senyawa aktif menunjukkan bahwa ekstraksi ultrasonikasi lebih efektif karena waktu ekstraksi lebih singkat dan efisiensi ekstraksi lebih tinggi dibanding metode konvensional.

Ultrasound waterbath memiliki cara kerja dengan mengubah energi listrik menjadi getaran mekanis oleh transduser piezoelektrik. Kemudian sistem tuning akan mengirimkan gelombang ultrasonik yang dihasilkan oleh getaran mekanis ke media. *Ultrasound waterbath* juga memiliki *sounder* ultrasonik yang akan memberikan sinyal *excitation* yang sesuai dengan frekuensi yang dipilih (Wen *et al.*, 2018).

2.2.2.2 Ekstraksi Cara Panas

Metode ini melibatkan pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung. Adanya panas secara otomatis akan mempercepat proses ekstraksi dibandingkan dengan cara dingin.

1. Refluks

Refluks merupakan metode ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Metode ini umumnya menggunakan pengulangan proses pada residu utama sebanyak 3-5 kali (Depkes RI, 2000).

2. Sokletasi

Sokletasi merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru. Metode ini menggunakan peralatan khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dan menggunakan pendingin balik. Biomasa diletakkan pada wadah soklet dan alat soklet akan mengosongkan isinya kedalam labu alas bulat pada saat pelarut mencapai batas tertentu. Ekstraksi berlangsung efisien dan senyawa masuk ke dalam pelarut (Depkes RI, 2000).

3. Digesti

Digesti merupakan metode ekstraksi yang dilakukan pada suhu 40-50 °C. Proses ini dilakukan dengan menempatkan sejumlah bahan pada wadah tertutup, lalu ditambahkan pelarut dengan perbandingan $\pm 1:7$, atau sedikitnya semua sampel tercelup. Selanjutnya didiamkan selama 1-6 hari pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya dengan sesekali diaduk. Setelah itu, cairan dapat dipisahkan (Atun, 2014).

4. Infus

Infus merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut air pada temperatur terukur, yaitu 96-98 °C selama waktu tertentu berkisar 15-20 menit. Bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih (Depkes RI, 2000).

5. Dekok

Dekok merupakan metode ekstraksi seperti infus dengan waktu yang lebih lama. Suhu yang digunakan lebih dari 30 °C dan temperatur sampai titik didih air (Depkes RI, 2000).

2.2.3 Pemilihan Pelarut

Pemilihan pelarut atau cairan penyari harus mempertimbangkan banyak faktor. Cairan penyari yang baik harus memenuhi kriteria diantaranya murah, mudah diperoleh, stabil secara fisika dan kimia, bereaksi netral, selektif hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki, dan tidak mempengaruhi zat yang berkhasiat. Pemilihan pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi harus memperhatikan sifat kandungan senyawa yang akan diisolasi misalnya polaritas. Pada prinsipnya zat akan mudah larut dalam pelarut yang sama polaritasnya (Sudarmadji dkk., 1989). Senyawa polar akan larut pada pelarut polar (air, etanol, metanol, dan butanol), dan senyawa non-polar akan larut pada pelarut non-polar (n-heksan, eter, kloroform) (Kasminah, 2016).

Pelarut organik akan menembus dinding sel dan selanjutnya akan masuk ke dalam rongga sel tumbuhan yang mengandung zat aktif. Pertemuan antara zat aktif dengan pelarut akan mengakibatkan terjadinya proses pelarutan. Zat aktif akan larut ke dalam pelarut organik pada bagian luar sel untuk selanjutnya akan

berdifusi masuk ke dalam pelarut. Proses ini terus berlangsung berulang sampai terjadi keseimbangan konsentrasi zat aktif antara di dalam sel dengan konsentrasi zat aktif di luar sel (Marjoni, 2016).

2.2.3.1 Etanol

Etanol atau sering disebut dengan etil alkohol (C_2H_5OH) adalah suatu cairan transparan, mudah terbakar, tidak berwarna, mudah menguap, dapat bercampur dengan air, eter, dan kloroform, yang diperoleh melalui fermentasi karbohidrat dari ragi (Bender *et al.*, 1982). Etanol memiliki massa jenis 0.7893 g/mL dan massa molar 46,07 g/mol. Titik didih etanol relatif rendah yaitu 78.32 °C, sedangkan titik leburnya -114,3 °C. Keasaamannya 15,9 dan viskositas pada temperatur 200 °C adalah 1,200 cP (Mc. Cabe *et al.*, 1993).

Etanol adalah pelarut *volatile* bersifat semipolar karena dapat melarutkan baik senyawa polar maupun nonpolar. Gugus -OH bersifat polar dan $-CH_3CH_2$ bersifat nonpolar. Karbon pendek pada etanol ini menyebabkan sifat nonpolar (Mardoni, 2006). Semakin tinggi konsentrasi etanol maka semakin rendah tingkat kepolaran pelarutnya (Shadmani *et al.*, 2004). Etanol seringkali digunakan sebagai pelarut dalam laboratorium karena mempunyai kelarutan yang relatif tinggi dan bersifat inert sehingga tidak bereaksi dengan komponen lainnya. Etanol dipertimbangkan sebagai cairan penyari karena lebih selektif, mikroorganisme sulit tumbuh dalam etanol 20% ke atas, tidak beracun, netral, absorbansinya baik, dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan, dan panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih sedikit. Etanol dapat melarutkan berbagai zat aktif dan meminimalisir terlarutnya zat pengganggu seperti lemak (Algariri *et al.*, 2013; Marjoni, 2016)

2.3 Sabun

Sabun berasal dari bahasa latin (*sapo*) yang artinya dalam bahasa latin sama dengan *sebum* atau *tallow*. Produk sabun yang dihasilkan awalnya diperoleh dengan mencampurkan lemak atau minyak dengan abu kayu (alkali), dimana campuran tersebut akan menghasilkan reaksi kimia yang disebut dengan saponifikasi (Jones, 2011). Arti lain dari sabun yaitu proses reaksi asam lemak dengan basa alkali (NaOH atau KOH), dimana reaksi asam lemak dengan NaOH (*sodium hydroxide*) akan menghasilkan sabun padat dan reaksi asam lemak dengan KOH (*potassium hydroxide*) akan menghasilkan sabun cair (Simmons dan Appleton, 2007). Sabun yang baik harus memiliki daya bersih yang tinggi dan tetap efektif walaupun dipakai pada temperatur dan tingkat kesadahan air yang berbeda-beda (Shrivastava, 1982).

Sabun cair merupakan sabun dengan bentuk *liquid* (cairan) yang mengandung surfaktan, pengawet, penstabil busa, pewangi, pewarna yang diperbolehkan, dan dapat dengan mudah ditempatkan pada botol plastik *squeeze* atau wadah pompa sederhana sehingga dapat dengan mudah digunakan dan menghasilkan busa yang lebih banyak. Sabun cair dapat dibuat dengan metode semi *boiled process* yang pada proses pembuatannya menggunakan bantuan panas (SNI, 1996; Tadros, 2005). Sabun cair memiliki banyak kelebihan seperti mudah digunakan, lebih rendah kontaminasi, dan beberapa formulasi. Inilah yang menyebabkan produk sabun cair lazim digunakan setiap hari (Anggraini dkk., 2012).

Sabun cair cuci tangan adalah sediaan yang digunakan untuk membersihkan kotoran, debu dan mikroorganisme yang menempel secara mekanis pada kulit

kedua belah tangan (Dahlan dan Umrah, 2013). Selain dapat membersihkan kulit dari kotoran, sabun digunakan untuk membebaskan kulit dari bakteri. Sabun yang dapat membunuh bakteri dikenal dengan sabun antiseptik. Sabun antiseptik mengandung komposisi khusus yang berfungsi sebagai antibakteri. Bahan inilah yang berfungsi mengurangi jumlah bakteri berbahaya pada kulit. Sabun antiseptik memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri, baik bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif. Sabun antiseptik yang baik harus dapat menyingkirkan kotoran dan tidak merusak kesehatan kulit (Rachmawati dan Triyana, 2008).

2.3.1 Komponen Sabun Cair Pembersih Tangan

Secara garis besar, bahan-bahan sabun terdiri dari bahan dasar dan bahan tambahan. Bahan dasar merupakan pelarut atau tempat dasar bahan lain sehingga umumnya menempati volume yang lebih besar dari bahan lainnya. Bahan dasar sabun memiliki sifat utama sabun yaitu membersihkan dan menurunkan tegangan permukaan air. Bahan tambahan merupakan bahan yang berfungsi memberi efek tertentu yang diinginkan seperti melembutkan kulit, aseptik, dan harum. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam memformulasikan sabun cair antara lain karakteristik pembusaan yang baik, tidak mengiritasi mata, tidak mengiritasi membran mukosa dan kulit, mempunyai daya bersih optimal, tidak memberikan efek yang dapat merusak kulit, serta memiliki bau yang segar dan menarik (Wasitaatmadja, 1997; Suryani dkk., 2002; Fahmitasari, 2004).

Bahan dasar dan bahan tambahan yang umum digunakan dalam pembuatan sabun cair yaitu:

2.3.1.1 Lemak dan minyak

Lemak dan minyak merupakan bahan dasar dalam pembuatan sabun, dimana asam lemak atau minyak yang bereaksi dengan basa akan menghasilkan gliserin dan sabun. Perbedaan mendasar lemak dan minyak adalah pada bentuk fisiknya pada suhu ruang, lemak berbentuk padatan, sedangkan minyak berbentuk cairan (Barel *et al.*, 2009).

2.3.1.2 Basa

Proses pembuatan sabun atau saponifikasi sering kali menggunakan jenis alkali NaOH, KOH, Na₂CO₃, NH₄OH, dan *ethanolamines*. Alkali KOH banyak digunakan dalam pembuatan sabun cair dikarenakan KOH mempunyai sifat yang mudah larut dalam air dibandingkan alkali jenis NaOH (Ketaren, 1985).

2.3.1.3 Aquades

Aquades adalah air murni yang diperoleh dengan cara penyulingan, pertukaran ion, osmosis terbalik, atau dengan cara yang sesuai. Aquades juga bebas dari kotoran maupun mikroba. Kegunaannya sebagai pelarut dalam formulasi, bahan aktif, dan reagen analitikal dalam farmasi (Rowe *et al.*, 2009). Aquades berupa cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa (Depkes RI, 1979).

2.3.1.4 Surfaktan

Salah satu bahan dasar membuat formula sabun adalah surfaktan. Terdapat dua jenis surfaktan, yaitu surfaktan primer dan surfaktan sekunder. Surfaktan primer berfungsi untuk detergensi dan pembusaan, sedangkan surfaktan sekunder

bekerja memperbaiki detergensi dan pembusaan. Surfaktan anionik banyak digunakan sebagai surfaktan primer karena sifat pembusaannya yang sangat baik dan harganya relatif murah. Surfaktan amfoter banyak digunakan sebagai surfaktan sekunder karena dapat melembabkan kulit. Beberapa jenis surfaktan nonionik juga dapat digunakan sebagai surfaktan sekunder karena mampu memperbanyak dan menstabilkan busa (Rieger, 2000).

2.3.1.5 Bahan aditif

Bahan aditif atau bahan tambahan berguna untuk meningkatkan minat konsumen terhadap produk sabun. Berikut merupakan bahan tambahan yang biasa digunakan pada formulasi sabun (Barel *et al.*, 2009):

1. *Fragrance*

Fragrance merupakan bahan aditif yang penting pada produk *cleansing* dan umumnya berfungsi menutupi karakteristik bau dari asam lemak atau fase minyak agar dapat diterima oleh konsumen. *Fragrance* yang digunakan tidak boleh menyebabkan perubahan stabilitas atau perubahan produk akhir. Jumlah *fragrance* pada sabun biasanya berkisar dari 0,3% (untuk kulit sensitif) hingga 1,5% (untuk sabun deodoran).

2. Pengawet

Pengawet atau *preservatives* berfungsi untuk mencegah oksidasi selama penyimpanan. Oksidasi dapat terjadi karena adanya penggunaan asam lemak tak tersaturasi dan adanya bahan tambahan seperti *fragrance*. Pengawet dapat berupa agen pengkelat logam seperti EDTA (*Ethylene Diamine Tetra Acid*) atau antioksidan seperti BHT (*Butylated Hydroxy Toluene*).

3. Kondisioner kulit

Permintaan konsumen terhadap produk tidak hanya sekedar membersihkan kulit tetapi juga memberikan kesan lembut pada kulit dan dapat melembabkan. Oleh karena itu, perlu penambahan suatu bahan yang dapat memberikan keuntungan tersebut, seperti gliserin dan asam lemak. Bahan tambahan lain yang dapat digunakan antara lain vitamin E, *jojoba oil*, lanolin, *glyceryl stearat*, *cetyl ester*, *beeswax*, dan *mineral oil*.

4. Surfaktan sintetik

Penggunaan surfaktan sintetik digunakan untuk meningkatkan penampilan dan kenyamanan, mengurangi iritasi, dapat meningkatkan kualitas serta kuantitas pembusaan. Jumlah surfaktan sintetik yang digunakan berkisar dari 5% - 80%.

Beberapa bahan tambahan lain yang dapat digunakan sebagai zat aktif seperti agen antimikrobia, *whitening agent* (asam kojic, vitamin C dan derivatnya), *skin care* (astringen, dan vitamin A, B, D, E), dan antiperspiran atau antideodoran. Selain zat aktif, dapat juga digunakan *binder* atau pengikat (gum dan resin), dan *filler* atau pengisi (dextrin dan talk) (Barel *et al.*, 2009).

2.3.2 Monografi Bahan

2.3.2.1 Sodium Lauryl Sulfate (SLS)

Sodium Lauryl Sulfate (SLS) merupakan surfaktan anionik yang sering digunakan (Attwood dan Alexander, 2008). Secara umum, SLS merupakan pembusa yang baik, terlebih pada air sadah. Karakteristik pembusa yang baik diperoleh pada panjang rantai antara C12 hingga C14. Kombinasinya dengan surfaktan lain memungkinkan peningkatan terhadap kompatibilitas dengan kulit

sementara tetap menghasilkan busa yang baik (Barel *et al.*, 2009). SLS secara luar aman digunakan dalam produk kosmetik. Apabila toksik bahannya cukup beracun dan bisa menyebabkan iritasi akut pada kulit, mata, selaput lendir, saluran pernapasan bagian atas dan perut (Rowe *et al.*, 2009).

Monografi *Sodium Lauryl Sulfate* (Rowe *et al.*, 2009):

- Nama lain : *Dodecyl Sodium Sulfate, Sodium Monolauryl Sulfate*
- Pemerian : Hablur kecil, warna putih atau kuning muda, berbau khas
- Kelarutan : Sangat larut dalam air, larut sebagian dalam etanol 95%
- Titik lebur : 204-207 °C
- pH : 7-9,5
- Kegunaan : Sebagai surfaktan anionik, detergen, *emulsifying agent, skin penetrant*
- Inkompatibel : Surfaktan kationik, garam dari ion logam polivalen
- Penyimpanan : Dalam wadah tertutup rapat

2.3.2.2 Cocamide DEA

Coco-DEA atau cocodietanolamida adalah dietanolamida yang terbuat dari minyak kelapa. Coco-DEA dibuat dengan mereaksikan etilen oksida dan amina (Rowe *et al.*, 2009). Dalam formulasi kosmetika bahan ini digunakan sebagai surfaktan, pengental, agen pengemulsi dan zat penstabil busa. Dietanolamida merupakan zat penstabil busa yang efektif, tidak pedih di mata, mampu meningkatkan tekstur kasar busa, serta dapat mencegah proses penghilangan minyak secara berlebihan pada kulit dan rambut (Suryani dkk., 2002).

Monografi Cocamide-DEA (Depkes RI, 1979):

Pemerian : Cairan kental atau lunak, kuning jernih dengan bau samar

Kelarutan : larut dalam air

pH : 9,5-10,5

Titik lebur : 23-35 °C

Kengunaan : Meningkatkan kualitas foaming (busa yang terbentuk) serta menstabilkan busa, selain itu juga membantu mengentalkan produk shampo, handsoap, dan sediaan kosmetik lain.

Penyimpanan : Wadah tertutup rapat, sejuk, kering, terlindung dari cahaya

2.3.2.3 NaCl

Natrium klorida (NaCl) memiliki tingkat osmotik yang tinggi, sehingga dalam pembuatan deterjen seringkali digunakan sebagai pengental. Pada umumnya semakin tinggi konsentrasi garam maka viskositas juga semakin tinggi, hal ini disebabkan oleh beberapa sistem koloid yang akan membentuk gel dengan penambahan ion-ion logam. Namun setelah titik maksimum tercapai penambahan garam akan menurunkan kekentalan (Kurniawati dkk., 2015).

Monografi NaCl (Natrium klorida) (Depkes RI, 1979):

Nama lain : Sodium klorida

Pemerian : Serbuk kristal putih; tidak berwarna; rasa asin

Kelarutan : Sedikit larut etanol; larut dalam 250 bagian etanol 95%; larut dalam 10 bagian gliserin; larut dalam 2,8 bagian air dan 2,6 bagian pada suhu 100 °C

Kegunaan : Agen tonisitas; sumber ion natrium

Inkompatibel : Larutan NaCl bersifat korosif dengan besi; membentuk endapan bila bereaksi dengan perak; garam merkuri; agen oksidasi kuat pembebas klorin dari larutan asam NaCl; kelarutan nipagin menurun dalam larutan NaCl.

Titik didih : 1413 °C

pH : 6,7-7,3

Stabilitas : Larutan NaCl stabil tetapi dapat memecah partikel kaca dari tipe tertentu wadah kaca. Larutan cair ini dapat disterilisasi dengan cara autoklaf atau filtrasi. Dalam bentuk padatan stabil dan harus disimpan dalam wadah tertutup wadah tertutup rapat, sejuk dan tempat kering.

2.3.2.4 Metilparaben

Nipagin atau metilparaben digunakan secara luas sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetik, produk makanan, dan sediaan farmasetika. Metilparaben dapat digunakan sendiri atau dikombinasi dengan golongan paraben yang lain atau dengan antimikroba yang lain. Metilparaben efektif pada rentang pH 4-8, dan memiliki spektrum yang luas terhadap mikroba dan jamur. Pada sediaan topikal, metilparaben digunakan pada kadar 0,02-0,3%. Efikasi dari pengawet dapat ditingkatkan dengan penambahan 2-5% propilenglikol. Dalam formula ini digunakan metilparaben dengan kadar 0.18% (Rowe *et al.*, 2009).

Monografi Metil Paraben (Rowe *et al.*, 2009):

Sinonim : Nipagin, metil p- hidroksibenzoat

Titik lebur : 125-128 °C

- Pemerian** :Serbuk kristal berwarna atau kristal putih, tidak berbau atau hamper tidak berbau, memiliki sedikit rasa yang membakar
- Kelarutan** :Pada suhu 25°C larut dalam 2 bagian etanol, 3 bagian etanol (95%), 6 bagian etanol (50%), 10 bagian eter, 60 bagian gliserin, 2 bagian methanol, praktis tidak larut dalam minyak mineral, larut dalam 200 bagian minyak kacang, 5 bagian propilen glikol, 400 bagian air (25 °C), 50 bagian air (50 °C) dan 30 bagian air (80 °C)
- Penggunaan** : Antibakteri, *preservative* atau pengawet
- Stabilitas** :Larutan pH 3-6 stabil (dekomposisi kurang dari 10%) selama 4 tahun penyimpanan pada suhu ruang. Larutan pH 8 atau lebih mengalami hidrolisis (dekomposisi terjadi lebih dari 10%) setelah penyimpanan selama 60 hari pada suhu ruang.

2.3.2.5 Propilen Glikol

Propilen glikol adalah bahan pelembab yang digunakan untuk mempertahankan kandungan air dalam sabun cair yang membuat sifat fisik dan stabilitas sabun cair selama masa penyimpanan dapat dipertahankan (Allen, 2002). Propilen glikol digunakan sebagai pengawet antimikroba, humektan, pelarut, agen stabilisasi (Weller, 2009). Propilen glikol memiliki absorpsi yang cepat ketika diaplikasikan pada kulit yang rusak. Untuk menahan kelembaban dapat digunakan propilen glikol dalam konsentrasi 10-20% (Voight, 1994).

Monografi Propilen glikol (Rowe *et al.*, 2009):

Sinonim : 1,2- *Dihydroxypropane*; 2- *hydroxypropanol*; *methyl ethylene glycol*; *methyl glycol*; *propane*; 1,2-diol; *propylenglycolum*.

Rumus molekul: $C_3H_8O_2$

Titik didih : 188 °C

Pemerian : Tidak berwarna, kental, praktis tidak berbau, cair, manis, rasa sedikit pedas menyerupai gliserin.

Kelarutan : Larut dalam aseton, kloroform, etanol 95%, gliserin, dan air. Larut dalam 6 bagian eter, tidak larut dalam minyak atau minyak mineral, tetapi akan larut dalam minyak esensial.

Penggunaan : Sebagai pelarut, ekstraktan dan pengawet anti mikroba, humektan, desinfektan, pelembab.

Stabilitas : Stabil pada suhu dingin dan tempat tertutup, tetapi pada suhu tinggi dan tempat terbuka cenderung akan teroksidasi, sehingga menjadi produk seperti propionaldehida, asam laktat, asam piruvat, dan asam asetat. Secara kimiawi propilenglikol stabil saat dicampur dengan etanol 95%, gliserin, atau air.

Inkompatibel : Propilenglikol inkompatibel dengan reagen pengoksidasi seperti kalium permanganat.

2.3.2.6 Na_2HPO_4

Disodium phosphate atau dinatrium hidrogen fosfat pertama kali dikembangkan oleh Dans dan Schreiner, setelah ditemukannya diagram fase

sodium arthophosphate. Pada saat itu Na_2HPO_4 hanya digunakan untuk larutan penyangga (*buffer*). Pada abad ke-19 oleh Wendrow dan Kobe Na_2HPO_4 dibuat dari larutan H_3PO_4 yang direaksikan dengan Na_2CO_3 pada suhu $90\text{ }^\circ\text{C}$ untuk melepaskan gas CO_2 dari larutan (Kirk and Othmer, 1978).

Monografi Na_2HPO_4 (Rowe *et al.*, 2009):

Nama resmi : *Sodium phosphate*

Sinonim : Natrium fosfat, dibasic sodium fosfat

Pemerian : Kristal putih, tidak berwarna, larutannya alkali, tidak berbau, efforesensi, kristal transparan

Kelarutan : 1 g dalam 4 mL air. 1 g dalam 5 mL air, praktis tidak larut dalam alkohol

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup baik, tempat yang kering dan sejuk

Kegunaan : Bahan pendapar

Inkompaktibel : Inkompaktibel dengan alkaloid antipirin, kloralhidrat, asetat, pirogalol, resorsinol, striknin, Ca glukonat.

Kestabilan : Anhidratnya higroskopis. Pada pemanasan $100\text{ }^\circ\text{C}$ kehilangan air kristalnya. Pada suhu $400\text{ }^\circ\text{C}$ berubah menjadi pirofosfat ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$), larutan berairnya stabil.

2.3.2.7 NaH_2PO_4

Natrium dihidrogen fosfat digunakan dalam berbagai formulasi farmasi sebagai zat penyangga dan sebagai zat penyerap (Rowe *et al.*, 2009).

Monografi NaH_2PO_4 (Rowe *et al.*, 2009):

Nama resmi : *Monobasic Sodium Phosphate*

- Sinonim : Natrium dihidrogen fosfat, natrium asam fosfat
- RM/BM : $\text{NaH}_2\text{PO}_4/119,98$
- Pemerian : Tidak berbau, tidak berwarna atau putih, anhidratnya berupa serbuk kristal atau granul putih. Larutannya asam atau melepaskan CO_2 dengan natrium karbonat.
- Kelarutan : 1 dalam 1 bagian air, praktis tidak larut dalam alkohol, eter dan kloroform.
- Penyimpanan : Dalam wadah tertutup baik, tempat yang kering dan sejuk.
- Kegunaan : Bahan pendapar
- Inkompatibel : Inkompatibel dengan bahan-bahan alkali dan karbonat, larutannya bersifat asam dan melepaskan CO_2 dari karbonat. Hindari pemberian dengan aluminium, Ca atau Mg dalam bentuk garam karena dapat berikatan dengan fosfat dan mengganggu absorpsinya pada saluran pencernaan.
- Kestabilan : Stabil secara kimia pada pemanasan $100\text{ }^\circ\text{C}$, bentuk dihidrat kehilangan seluruh air kristalisasinya. Pada pemanasan lebih lama melebur dengan peruraian pada $205\text{ }^\circ\text{C}$ membentuk hidrogen pirofosfat ($\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$) dan pada $250\text{ }^\circ\text{C}$ meninggalkan residu akhir natrium metafosfat (NaPO_3).
- pH : 4,5 untuk 1% b/v larutan air suhu $25\text{ }^\circ\text{C}$

2.3.2.8 Aquades

Aquades adalah air murni yang diperoleh dengan cara penyulingan, penukaran ion, osmosis terbalik, atau dengan cara yang sesuai dan bebas dari kotoran

maupun mikroba. Kegunaannya sebagai pelarut dalam formulasi, bahan aktif, dan reagen analitikal dalam farmasi (Rowe *et al.*, 2009).

Monografi aquadest (Depkes RI, 2014):

Nama resmi : Aqua destilata

Pemerian : Cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup rapat

Kegunaan : Sebagai fase air (pembawa)

2.3.3 Evaluasi Karakteristik

Sediaan uji harus dievaluasi untuk menjamin bahwa sediaan memiliki karakteristik yang diinginkan. Karakteristik tersebut harus mencakup penampilan sediaan, warna, berat jenis, pH, dan lain-lain. Parameter tersebut harus direkam untuk stabilitas pada kondisi penyimpanan dengan interval waktu tertentu (Lieberman *et al.*, 1996). Karakterisasi sabun cair pembersih tangan yang baik dan aman untuk digunakan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 2588-2017 dan SNI 06-4085-1996 dapat diamati pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.1 Syarat mutu sabun cair pembersih tangan (SNI, 2017)

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	pH	-	4 – 10
2.	Total bahan aktif	% fraksi massa	min. 10
3.	Bahan aktif yang tidak larut dalam etanol	% fraksi massa	maks. 0,5
4.	Alkali bebas (dihitung sebagai NaOH)	% fraksi massa	maks. 0,05
5.	Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam oleat)	% fraksi massa	maks. 1
6.	Cemaran mikroba: Angka lempeng total	koloni/g	maks. 1×10^3
Catatan: Alkali bebas atau asam lemak bebas merupakan pilihan tergantung pada sifatnya asam atau basa			

Tabel 2.2 Syarat mutu sabun mandi cair (SNI, 1996)

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan - bentuk - bau - warna	-	- cairan homogen - khas - khas
2.	pH, 25°C	-	6 - 11
3.	Total bahan aktif	% fraksi massa	min. 10
4.	Alkali bebas (dihitung sebagai NaOH)	% fraksi massa	maks. 0,1
5.	Bobot jenis, 25°C	g/mL	1,01-1,10
6.	Cemaran mikroba: Angka lempeng total	koloni/g	maks. 1×10^5

2.3.3.1 Uji Organoleptis (SNI, 1996)

Pemeriksaan organoleptis bertujuan untuk menilai mutu produk berdasarkan panca indra manusia yang meliputi bentuk, warna, tekstur dan bau. Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui kesan ketika pemakaian dan kesan setelah pemakaian. Pemeriksaan organoleptis perlu dilakukan karena berkaitan dengan kenyamanan dalam pemakaian (Widyasanti dkk., 2017; Nafisah dkk., 2021).

2.3.3.2 Uji pH (SNI, 2017)

Sabun cuci tangan cair penting untuk diketahui pHnya karena adanya proses adsorpsi bahan sabun pada kulit yang dapat berakibat pada iritasi kulit (Lestari dkk., 2021). pH yang terlalu rendah mengakibatkan asam, sehingga dapat mengiritasi kulit sedangkan pH yang terlalu tinggi mengakibatkan basa, sehingga dapat membuat kulit bersisik (Nafisah dkk., 2021). Pengukuran pH dilakukan berdasarkan aktivitas ion hidrogen secara potensiometri dengan menggunakan pH

meter yang lebih dulu dikalibrasi, dan diharapkan pH dibuat menyesuaikan pH kulit, yaitu berkisar 4-10 (SNI, 2017).

2.3.3.3 Uji Total Bahan Aktif (SNI, 2017)

Bahan aktif (surfaktan anionik, nonionik, kationik, dan amfoterik) maupun bahan selain bahan aktif (bahan organik yang tidak bereaksi, parfum, lemak alkanolamida, asam lemak bebas dan wax) dapat terlarut dalam etanol. Bahan selain bahan aktif dapat terlarut juga dalam petroleum eter. Bahan aktif yang larut dalam etanol dapat ditentukan dengan sampel dilarutkan dalam etanol dan berat dari bahan yang terlarut dalam etanol akan diperoleh. Bahan yang larut dalam petroleum eter ditentukan dengan sampel dilarutkan pada larutan air-etanol lalu diekstraksi dengan petroleum eter, sehingga akan didapatkan berat bahan yang larut dalam petroleum eter. Total bahan aktif ditentukan dengan menghitung bahan yang larut dalam etanol dikurangi dengan bahan yang larut dalam petroleum eter (SNI, 2017).

2.3.3.4 Uji Bahan Aktif yang Tidak Larut dalam Etanol (SNI, 2017)

Penentuan bahan aktif yang tidak larut dalam etanol dilakukan dengan tujuan untuk mengamati bahan atau zat yang dapat tertinggal pada kulit karena tidak larut dalam air pada proses pembilasan. Uji dilakukan dengan pelarutan sabun dalam etanol, penyaringan, dan penimbangan residu yang tidak terlarut dan tertahan pada kertas saring (SNI, 2017).

2.3.3.5 Uji Alkali Bebas dan Uji Asam Lemak Bebas (SNI, 2017)

Proses pembuatan sabun merupakan proses kimia. Alkali bebas merupakan residu yang tidak terikat dengan asam lemak pada pembentukan sabun. Alkali

bebas memiliki kecenderungan semakin menurun akibat lama pengadukan dan akibat rasio air/sabun. Hal ini akibat adanya reaksi alkali dengan asam-asam lemak yang terdapat pada minyak hasil pemurnian sehingga reaksi penyabunan semakin sempurna, yang berdampak pada penurunan alkali bebas. Adanya penurunan alkali bebas ini juga disebabkan oleh rasio air/sabun yang ditambahkan, karena air dapat menurunkan konsentrasi alkali bebas dalam sabun. Semakin rendah residu alkali bebas semakin dianjurkan untuk menjamin kesempurnaan reaksi penyabunan dan efek antibakteria (Wijana dkk., 2009). Kadar alkali bebas maksimal 0,1% untuk natrium, karena alkali dapat mengakibatkan iritasi pada kulit. Sedangkan asam lemak bebas merupakan senyawa asam lemak yang tidak berikatan dengan senyawa alkali selama proses pembuatan sabun, hal ini dapat disebabkan oleh banyaknya jumlah minyak yang digunakan atau konsentrasi dan jumlah alkali yang sedikit. Tingginya asam lemak bebas yang terdapat pada sabun akan mengurangi daya membersihkan sabun (Rowe dkk., 2009).

Uji Alkali bebas atau asam lemak bebas dilakukan dengan prinsip filtrat hasil bahan tak larut dalam etanol ditambahkan indikator fenolftalein kemudian dititrasi dengan larutan standar asam atau larutan standar basa sesuai sifat sabun (SNI, 2017).

2.3.3.6 Uji Cemar Mikroba (SNI, 1996)

Uji cemaran mikroba dilakukan dengan metode Angka Lempeng Total (ALT). ALT merupakan metode kuantitatif yang digunakan untuk menetapkan angka bakteri aerob mesofil yang terdapat dalam sediaan. Prinsip pengujian ALT dengan melihat pertumbuhan koloni bakteri aerob mesofil pada media agar setelah

diinkubasi dalam perbenihan yang cocok selama 24 - 48 jam pada suhu 35 ± 1 °C. Angka ALT harus ditekan sekecil mungkin, yaitu maksimal 1×10^3 koloni/g. Pengujian ALT membutuhkan alat-alat penunjang, antara lain pipet ukur 1 mL dan 10 mL, pisau, gunting, timbangan analitik, labu ukur, tabung reaksi 10 mL, erlenmeyer 250 mL, cawan petri dari gelas atau plastik (90-100 mm), penangas air 45 ± 1 °C, inkubator 36 ± 1 °C dan alat penghitung koloni (*colony counter*) (Radji, 2010).

2.3.3.7 Uji Bobot Jenis (SNI, 1996)

Uji bobot jenis dilakukan untuk mengetahui massa dari sediaan sabun cair yang dibuat apakah sesuai atau tidak dengan standar pada SNI (1996) yaitu berkisar antara 1,01-1,10 g/mL. Uji bobot jenis sabun cuci tangan cair juga bertujuan untuk mengetahui pengaruh bahan yang digunakan dalam formulasi sabun cair terhadap bobot jenis sabun yang dihasilkan (kekentalan sabun cair). Nilai bobot jenis pada sabun cair sangat dipengaruhi oleh suatu bahan karena tergantung jenis penyusunnya dan sifat fisiknya. Bobot jenis berbanding lurus dengan viskositas (Lachman dan Lieberman, 1994).

Menurut Martin *et al.* (1990) berat jenis merupakan perbandingan massa dari suatu zat terhadap massa sejumlah volume air yang sama pada temperatur tertentu. Pengujian berat jenis dilakukan menggunakan alat piknometer 10 mL dan termometer. Piknometer dibersihkan terlebih dahulu kemudian dikeringkan. Piknometer kosong ditimbang sebagai berat awal piknometer. Piknometer diisi aquades lalu didinginkan dalam air es hingga suhu 25 °C lalu ditimbang sebagai berat piknometer dan air. Piknometer dicuci, dikeringkan, dan ditimbang kembali

kemudian diisi dengan sediaan sabun cair lalu didinginkan dalam air es hingga suhu 25 °C kemudian ditimbang sebagai berat piknometer dan sampel.

2.3.3.8 Uji Tinggi Busa

Uji tinggi busa dilakukan untuk menguji sifat berbusa dari sediaan sabun cair cuci tangan dan persentase banyaknya busa yang masih tersisa setelah jangka waktu tertentu. Tinggi busa dalam wadah segera setelah busa dihasilkan adalah ukuran kemampuan dalam membentuk busa. Uji busa dilakukan karena sebagian besar konsumen berharap sediaan pembersih akan menghasilkan busa sebagai tanda pembersihan yang tepat. Uji tinggi busa dilakukan dengan sebanyak 2 mL sediaan sabun dalam tabung reaksi ditambahkan aquades, kemudian dikocok selama 20 detik, didiamkan selama 5 menit, lalu diukur tinggi busa yang terbentuk dengan mistar (Baki & Alexander, Kenneth, 2015; Sianiar dkk., 2021).

2.3.3.9 Uji Viskositas

Uji viskositas (kekentalan) merupakan uji untuk mengukur tingkat kekentalan suatu produk. Benda yang bergerak relatif terhadap benda yang lainnya akan mengalami gesekan. Sebuah benda yang bergerak di dalam fluida juga akan mengalami gesekan karena sifat viskositas fluida tersebut (Mujadin dkk., 2015). Uji viskositas dapat dilakukan menggunakan *Viscometer Ostwald*, *Viscometer Cup and Bob*, dan *Viscometer Brookfield cone and plate*. Cara pemakaian *Viscometer Brookfield* dengan menempatkan sampel ditengah-tengah papan, kemudian dinaikkan hingga posisi di bawah kerucut. Kerucut digerakkan oleh rotor dengan bermacam kecepatan dan sampelnya digeser di dalam ruang semitransparan yang diam kemudian kerucut berputar (Moechtar, 1990).

Nilai viskositas yang tinggi pada sabun cair dapat mengurangi frekuensi tumbukan antar partikel, sehingga membuat sediaan sabun cair lebih stabil (Suryani dkk., 2002). Penurunan viskositas sabun cair dapat disebabkan karena peningkatan rasio air/sabun, karena viskositas dipengaruhi oleh kadar air dalam sabun cair tersebut (Wijana dkk., 2009). Semakin banyak kadar air dalam sabun cair maka viskositas sabun semakin rendah dan sebaliknya. Menurut Williams & Schmitt (2002), standar umum untuk viskositas produk sabun cair yaitu 400-4000 cPs.

2.4 Perspektif Islam Terkait Penelitian

Allah Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Allah Subhanallah Wa Ta'ala berfirman dalam Q.S Al-Baqarah ayat 29 yang berbunyi:

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ أَسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ فَسَوَّاهُنَّ سَبْعَ سَمَوَاتٍ ۗ وَهُوَ بِكُلِّ

شَيْءٍ عَلِيمٌ

Artinya: “Dia-lah Allah yang menjadikan segala sesuatu yang ada di bumi untuk kamu, kemudian Dia berkehendak (menciptakan) langit, lalu dijadikan-Nya tujuh langit dan Dia Maha Mengetahui segala sesuatu.”

Ayat diatas memiliki makna yang menunjukkan bukti kasih sayang Allah kepada makhluk-Nya, bahwa Allah telah memberikan semua yang ada di langit, di bumi dan diantara keduanya hanya untuk makhluk-Nya, khususnya agar makhluknya dapat memanfaatkan sebaik-baiknya dalam tugas menjadi khalifah Allah di muka bumi. Ayat tersebut juga menunjukkan kebesaran Allah atas segala

sesuatu yang telah Allah ciptakan, meliputi makhluk yang tampak, maupun tidak tampak. Makhluk hidup yang nampak diantaranya adalah manusia, hewan, dan tumbuhan.

Banyak jenis tumbuhan yang dapat hidup di bumi ini, ada tumbuhan yang tergolong tumbuhan tingkat rendah, maupun tumbuhan tingkat tinggi. Allah telah menciptakan tumbuhan untuk dimanfaatkan oleh manusia, baik daun, batang, akar, rimpang, bunga, buah, dan bijinya. Berdasarkan Q.S Asy-Syu'ara ayat 7:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam pasangan (tumbuh-tumbuhan) yang baik?”

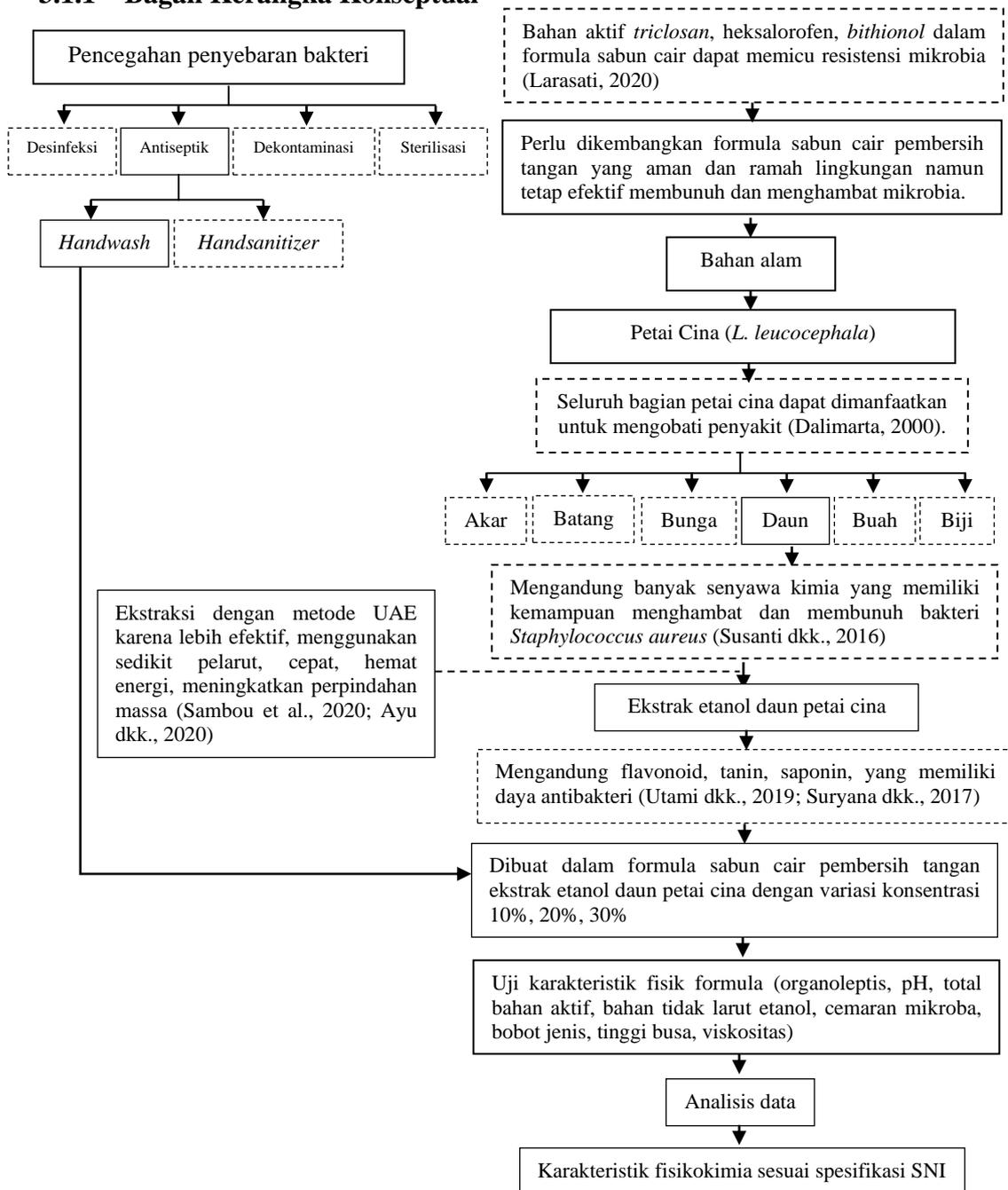
Q.S Asy-Syu'ara ayat 7, menurut tafsir Al Qurthubi ada tiga kata yang ditekankan, yaitu kata يَرَوْا yang artinya memperhatikan, زَوْجٍ yang artinya tumbuh-tumbuhan, dan كَرِيمٍ yang artinya baik dan mulia. Ayat tersebut menunjukkan kita sebagai manusia diperintahkan untuk memperhatikan tumbuh-tumbuhan yang baik dan mulia yang telah Allah tumbuhkan di bumi ini. Tumbuhan-tumbuhan yang baik dapat diartikan sebagai tumbuhan yang memiliki berbagai manfaat di dalamnya.

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Konseptual

3.1.1 Bagan Kerangka Konseptual



Gambar 3.1 Bagan kerangka konseptual

3.1.2 Uraian Kerangka Konseptual

Salah satu cara untuk mencegah penularan dan penyebaran penyakit adalah dengan menjaga kebersihan diri dan lingkungan. Menjaga kebersihan diri dan lingkungan dapat dilakukan dengan menggunakan antiseptik dan desinfektan. Praktik *hygiene* yang bisa dilakukan yaitu dengan mencuci tangan baik dengan sabun antiseptik ataupun jika sulit dilakukan dapat menggunakan antiseptik berbasis alkohol atau *handsanitizer* (Larasati, 2020). Sabun cair saat ini banyak di produksi karena penggunaannya yang lebih praktis dan bentuknya lebih menarik dibanding bentuk sabun lain (Lubis dan Maulina, 2020).

Salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai obat tradisional adalah petai cina (*L. leucocephala* [Lam] de Wit). Tumbuhan petai cina terdiri dari akar yang kokoh, batang kuat, daun simetris dengan tipe daun majemuk ganda, bunga bangkol, buah berbentuk polong dalam tandan dan dalam satu polongnya dapat mencapai 15-30 biji petai cina pipih (Purwanto, 2007; Riefqi, 2014). Daun petai cina mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, protein, kalsium, fosfor, besi, asam lemak, serat, vitamin A dan vitamin B (Utami dkk., 2019). Diketahui bahwa flavonoid, tanin, saponin, terpen dan triterpen mempunyai daya antibakteri. Perasan daun petai cina memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) (Susanti dkk., 2016).

Pemilihan etanol sebagai pelarut dikarenakan etanol merupakan pelarut yang baik digunakan pada ekstraksi senyawa kimia dari bahan kering, daun-daunan, batang, dan akar (Azis dkk., 2014). Etanol termasuk pelarut universal yang diharapkan dapat menarik senyawa-senyawa polar dan nonpolar dari daun petai

cina karena polaritasnya yang tinggi. Ekstrak diperoleh dengan metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) karena lebih efektif, volume pelarut lebih sedikit, memperpendek waktu ekstraksi, dan hemat energi. Ultrasonik pada beberapa penelitian telah diakui sebagai metode yang andal dan cepat untuk mengekstraksi berbagai senyawa dari matriks alami (Sambou *et al*, 2020). Penggunaan ultrasonik dapat memperbaiki komponen bioaktif yang sensitif terhadap panas dengan proses pada suhu yang lebih rendah. Efek mekanis ultrasonik memberikan penetrasi pelarut yang lebih besar ke dalam bahan seluler, sehingga meningkatkan perpindahan massa. Gangguan dinding sel biologis akan memudahkan pelepasan isinya (Ayu dkk., 2020).

Formula sabun cair pembersih tangan ekstrak etanol daun petai cina dibuat dengan variasi konsentrasi 10%, 20%, dan 30%. Pemilihan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun petai cina ini ditujukan untuk mengetahui formula optimum. Setelah didapatkan formula sabun cair pembersih tangan yang baik, selanjutnya dilakukan uji karakteristik fisikokimia yang disesuaikan dengan spesifikasi Standar Nasional Indonesia (SNI) 2588: 2017 dan SNI 06-4085-1996. Karakteristik fisik yang diuji meliputi uji organoleptis, uji pH, uji total bahan aktif, uji bahan tidak larut dalam etanol, uji cemaran mikroba, uji bobot jenis, uji tinggi busa, dan uji viskositas.

3.2 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini adalah formula sabun cair pembersih tangan ekstrak etanol daun petai cina (*L. leucocephala*) dengan variasi konsentrasi 10%, 20%, dan 30% memiliki karakteristik fisikokimia sesuai spesifikasi SNI.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *pre-experimental laboratory* dengan tujuan utama untuk mengetahui karakteristik fisikokimia formula sabun cair pembersih tangan ekstrak etanol daun petai cina (*Leucaena leucocephala*) dengan variasi konsentrasi 10%, 20%, dan 30% sesuai spesifikasi SNI.

Adapun tahap penelitian meliputi:

1. Pembuatan ekstrak etanol dari simplisia daun petai cina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) dengan metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) menggunakan pelarut etanol 70%.
2. Formulasi sabun cair pembersih tangan ekstrak etanol daun petai cina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) dengan variasi konsentrasi 10%, 20%, dan 30%.
3. Uji karakteristik formula sabun cair pembersih tangan yang meliputi uji organoleptis, uji pH, uji total bahan aktif, uji bahan tidak larut dalam etanol, uji cemaran mikroba, uji bobot jenis, uji tinggi busa, dan uji viskositas.

4.2 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2022 sampai bulan Juni 2023 bertempat di Laboratorium Teknologi Farmasi, Laboratorium Kimia, dan

Laboratorium Steril Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

4.3 Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol daun petai cina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30% yang dibuat dalam bentuk sabun cair pembersih tangan.

4.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

4.4.1 Variabel Penelitian

4.4.1.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah variasi konsentrasi ekstrak etanol daun petai cina 10%, 20%, dan 30%.

4.4.1.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah hasil dari uji karakteristik fisik formula sabun cair pembersih tangan meliputi uji organoleptis, uji pH, uji total bahan aktif, uji bahan tidak larut dalam etanol, uji cemaran mikroba, uji bobot jenis, uji tinggi busa, dan uji viskositas.

4.4.2 Definisi Operasional

1. Ekstrak etanol daun petai cina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) diperoleh dengan metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) menggunakan pelarut etanol 70% dan dipekatkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* dan oven.
2. Formula sabun cair pembersih tangan dibuat dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun petai cina 10%, 20%, dan 30%.

3. Karakteristik fisikokimia formula sabun cair pembersih tangan dievaluasi sesuai dengan spesifikasi SNI 06-2085- 1996 dan SNI 2588:2017 yaitu:
- a. Uji organoleptis untuk menilai mutu produk yakni bentuk, warna, tekstur dan bau sediaan yang khas (SNI, 1996).
 - b. Uji pH dilakukan untuk memastikan sediaan memiliki nilai pH yang sesuai dengan kulit, tidak mengiritasi dan tidak membuat kulit kering yaitu pada rentang pH 4-10 (SNI, 2017).
 - c. Uji total bahan aktif minimal 10% (SNI, 2017).
 - d. Uji bahan tidak larut dalam etanol dilakukan dengan tujuan untuk mengamati bahan atau zat yang dapat tertinggal pada kulit karena tidak larut dalam air pada proses pembilasan, diharapkan bahan tidak larut dalam etanol memiliki konsentrasi maksimal 0,5% (SNI, 2017).
 - e. Uji cemaran mikroba dengan metode ALT dilakukan sebagai indikator dari proses *hygiene* sanitasi dari suatu produk, analisis mikroba lingkungan pada produk jadi, indikator dari sebuah proses pengawasan dan digunakan sebagai dasar kecurigaan untuk menetapkan dapat atau tidak diterimanya suatu produk berdasarkan kualitas mikrobiologinya. ALT disyaratkan maks. 1×10^5 koloni/g (SNI, 1996).
 - f. Uji bobot jenis dilakukan untuk mengetahui massa dari sediaan berkisar antara 1,01-1,10 g/mL sehingga dapat mengetahui pengaruh bahan yang digunakan dalam formulasi sabun cair terhadap bobot jenis sabun yang dihasilkan (kekentalan sabun cair) (SNI, 1996).

- g. Uji tinggi busa dilakukan untuk mengetahui daya penghasil busa dan kestabilannya setelah jangka waktu tertentu. Syarat tinggi busa sabun cair yaitu 13-220 mm (Rosmaniar, 2020) dan stabilitas busa yang baik adalah mampu bertahan antara 60-70% (Dragon *et al.*, 1969).
- h. Uji viskositas dilakukan untuk mengukur tingkat kekentalan sediaan. Nilai viskositas yang tinggi dapat mengurangi frekuensi tumbukan antar partikel, sehingga membuat sediaan sabun cair lebih stabil. Standar umum viskositas sabun cair yaitu 400-4000 cP (Williams & Schmitt, 2002).

4.5 Alat dan Bahan Penelitian

4.5.1 Alat Penelitian

Alat-alat laboratorium yang digunakan pada penelitian ini antara lain: seperangkat alat gelas (Iwaki[®]), seperangkat alat reflux (Iwaki[®]), batang pengaduk, sendok tanduk, spatula, kaca arloji, corong, corong pisah (Iwaki[®]), cawan porselen, tabung reaksi (Iwaki[®]), rak tabung reaksi, cawan petri 100 mm, mortar, stamper, mikropipet, piknometer, penggaris, termometer, aluminium foil, kertas saring, pengaduk magnetik, timbangan digital, oven (Binder[®]), pH meter (Mettler Toledo[®]), *rotary evaporator* (Heidolph[®]), *ultrasonic cleaner* (Sonica[®]), desikator, *autoclave* (Gea[®]), *Viscometer Brookfield Rheometer LV DV3T*, *hotplate* (Heidolph[®]), *heatingmantle* (Gopal[®]), inkubator, *colony counter* (Funke Gerber[®]).

4.5.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain: serbuk simplisia daun petai cina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit), etanol 70%, etanol 95%,

etanol 99,5% (Smartlab[®]), *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS) (Nurra Gemilang[®]), metil paraben (Brataco[®]), cocamide-DEA (Nurra Gemilang[®]), propilenglikol (Brataco[®]), Na₂HPO₄ (Merck[®]), NaH₂PO₄ (Merck[®]), NaCl (Nurra Gemilang[®]), aquades, indikator fenolftalein (Merck[®]), petroleum eter (Smartlab[®]), aseton (Emsure[®]), dietil-eter (Emsure[®]), Na₂SO₄ (Merck[®]), NaOH (Merck[®]), Buffered Peptone Water (Merck[®]), Media Plate Count Agar (Merck[®]).

4.6 Prosedur Penelitian

4.6.1 Rancangan Formula Sabun Cair Pembersih Tangan

Konsentrasi bahan untuk standar pembuatan sabun cair pembersih tangan berdasarkan penelitian Lestari dkk. (2020) yang dapat diamati pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rancangan formula sabun cair pembersih tangan ekstrak etanol daun petai cina

Bahan	Kegunaan	Range	% formula			
			F0	F1	F2	F3
Ekstrak etanol daun petai cina	Bahan aktif	-	0	10	20	30
<i>Sodium Lauryl Sulfate</i>	Pembusa	0,5-10 (Rowe <i>et al.</i> , 2009)	2	2	2	2
Cocamide-DEA	Peningkat busa	3 (Prayadnya <i>et al.</i> , 2017)	2	2	2	2
NaCl	Pengental	-	1,5	1,5	1,5	1,5
Metilparaben	Pengawet	0,02-0,3% (Rowe <i>et al.</i> , 2009)	0,18	0,18	0,18	0,18
Propilenglikol	Humektan	15 (Rowe <i>et al.</i> , 2009)	2	2	2	2
Na ₂ HPO ₄	Penyangga	-	2,46	2,46	2,46	2,46
NaH ₂ PO ₄	Penyangga	-	0,08	0,08	0,08	0,08
Aquades	Pelarut	-	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

4.6.2 Pembuatan Formula Sabun Cair Pembersih Tangan

4.6.2.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Petai Cina (Isdiyanti dkk., 2021)

Penelitian diawali dengan determinasi yang dilakukan di Materia Medika Kota Batu, Malang. Daun petai cina yang diperoleh berupa serbuk simplisia yang selanjutnya diekstraksi menggunakan metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) dan menggunakan etanol 70% sebagai pelarut utama. Perbandingan simplisia dan pelarut yang digunakan adalah 1:10 (b/v). Serbuk daun petai cina ditimbang sebanyak 20 g kemudian ditambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 200 mL. Proses ekstraksi dilakukan pada suhu 45°C dan frekuensi 20 kHz selama 3x2 menit dimana setiap perhentian, simplisia diaduk menggunakan batang pengaduk. Setelah proses ekstraksi selesai, ekstrak yang diperoleh disaring menggunakan kertas saring dan ditampung dalam *beaker glass* sehingga diperoleh filtrat I dan residu I. Residu I yang diperoleh selanjutnya ditambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 200 mL untuk diekstrak kembali, dan kemudian disaring, sehingga didapatkan filtrat II dan residu II. Perlakuan tersebut dilakukan sebanyak 2 kali. Filtrat yang didapatkan selanjutnya digabungkan, kemudian dipekatkan dengan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 40-50 °C kecepatan 100 rpm hingga pelarut habis yang ditandai dengan tidak adanya penetesan pelarut pada labu alas bulat (Sholihah dkk., 2017; Isdiyanti dkk., 2021). Pengeringan dilakukan menggunakan oven pada suhu 45 °C untuk memastikan sudah tidak ada pelarut pada ekstrak, sehingga didapatkan ekstrak kental (Weecharangsan *et al.*, 2006).

4.6.2.2 Pembuatan Formula Sabun Cair Pembersih Tangan (Jayani dkk., 2017)

Cocamide DEA dan SLS ditimbang, kemudian dicampur homogen dalam mortar. Larutan dapar dibuat dengan Na_2HPO_4 dan NaH_2PO_4 , kemudian ditambahkan pada mortar. NaCl ditimbang dan dilarutkan dalam aquades diwadah terpisah I. Nipagin ditimbang dan dilarutkan dalam propilenglikol diwadah terpisah II. Larutan NaCl dan campuran nipagin selanjutnya dimasukkan pada mortar dan dihomogenkan. Ekstrak etanol daun petai cina ditambahkan ke dalam mortar sesuai formula (konsentrasi formula 0 0%, formula I 10%, formula II 20%, dan formula III 30%). Aquades ditambakan hingga mencapai volume 100 mL, dihomogenkan, dan dimasukkan ke dalam wadah bersih yang telah disediakan.

4.7 Evaluasi Karakteristik Formula Sabun Cair Pembersih Tangan

4.7.1 Uji Organoleptis (Nafisah dkk., 2021)

Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati tampilan fisik sediaan sabun cair pembersih tangan meliputi bentuk, warna, dan bau.

4.7.2 Uji pH (SNI, 2017)

pH sediaan diukur dengan cara 1 g sabun cair dilarutkan dengan air suling pada labu ukur 1000 mL. pH meter yang telah dikalibrasi dimasukkan ke dalam larutan sabun yang telah dibuat, kemudian ditunggu hingga indikator pH stabil dengan menunjukkan nilai pH yang konstan.

4.7.3 Uji Total Bahan Aktif (SNI, 2017)

4.7.3.1 Penentuan Bahan yang Larut dalam Etanol

Sebanyak 5 g contoh (S) dimasukkan ke dalam erlenmeyer 300 mL, lalu ditambahkan 100 mL etanol, kemudian dipanaskan selama 30 menit diatas

penangas air sambil sesekali diaduk. Larutan hangat yang didapatkan disaring dan dibilas larutan yang menempel pada erlenmeyer dengan 50 mL etanol. Filtrat dingin yang diperoleh dipindahkan ke dalam labu ukur 250 mL dan ditambahkan etanol 95% sampai tanda tera. Larutan diambil dengan pipet volumetri sebanyak 100 mL dan dipindahkan ke *beakerglass* 200 mL yang sudah diketahui bobot kosongnya. Larutan dalam *beakerglass* dipanaskan diatas penangas air untuk menghilangkan etanolnya. Pengeringan dilakukan pada oven suhu 105 °C selama 1 jam, didinginkan dalam desikator sampai bobot tetap, lalu ditimbang. Kadar bahan yang larut dalam etanol dihitung dengan persamaan:

$$C_{et} = \frac{A}{S \times (100/250)} \times 100 = \frac{250 \times A}{S}$$

Keterangan :

C_{et} : bahan yang larut dalam etanol (%)

A : sisa bahan setelah pengeringan (g)

S : bobot contoh (g)

$$\left(\frac{100}{250}\right) : \frac{\text{volume filtrat yang dipipet (ml)}}{\text{volume akhir contoh (ml)}}$$

4.7.3.2 Penentuan Bahan yang Larut dalam Petroleum eter

Sampel sebanyak 10 g dimasukkan ke dalam erlenmeyer 300 mL, lalu dilarutkan dalam 200 mL larutan air-etanol, kemudian disaring jika ada bahan yang tidak larut. Sebanyak 5 mL larutan natrium hidroksida 0,5 mol/L ditambahkan kedalam larutan, lalu beberapa tetes indikator fenolftalein ditambahkan untuk memastikan larutan telah basa. Larutan dipindahkan ke corong pemisah 500 mL, diekstrak tiga kali dengan masing-masing 50 mL petroleum eter,

kemudian dicuci lapisan petroleum eter tiga kali dengan 30 mL larutan campuran air-etanol, dan dicuci dua kali dengan masing-masing 30 mL air suling. Larutan yang didapat dikeringkan dengan natrium sulfat anhidrat sampai tidak ada lapisan air, lalu disaring menggunakan kertas saring ke dalam erlenmeyer 300 mL yang telah diketahui bobotnya. Erlenmeyer dibiarkan dalam desikator sampai suhu ruang dan sesekali udara kering dialirkan ke dalam erlenmeyer untuk menghilangkan sisa petroleum eter sampai bau petroleum eter hilang, lalu ditimbang sampai bobot tetap. Kadar bahan yang larut dalam petroleum eter dihitung menggunakan persamaan:

$$C_{pe} = \frac{A}{S} \times 100$$

Keterangan:

C_{pe} : bahan yang larut dalam petroleum eter (%)

A : jumlah yang terekstraksi dalam petroleum eter (g)

S : bobot contoh (g)

4.7.3.3 Penentuan Kandungan Total Bahan Aktif

Kandungan total bahan aktif = $C_{et} - C_{pe}$

Keterangan:

C_{et} : bahan yang larut dalam etanol (%)

C_{pe} : bahan yang larut dalam petroleum eter (%)

4.7.4 Uji Bahan Aktif yang Tidak Larut dalam Etanol (SNI, 2017)

Sebanyak 5 g sampel uji (b_1) dilarutkan dalam 200 mL etanol netral di dalam erlenmeyer tutup asah, dipanaskan di atas penangas air sampai sabun terlarut seluruhnya. Kertas saring dikeringkan pada oven suhu 100-105 °C selama 30

menit, lalu ditimbang setelah dingin (diulangi sampai bobot tetap (b_0)). Kertas saring yang telah ditimbang ditempatkan pada corong di atas erlenmeyer yang sudah dirangkai pompa vakum, dituang cairan saat sabun sudah terlarut seluruhnya. Larutan dilindungi dari karbondioksida dan asam selama proses dengan ditutup menggunakan pendingin tegak. Bahan yang tidak larut dalam erlenmeyer pertama dicuci dengan etanol netral lalu dituang ke kertas saring. Residu pada kertas saring dicuci dengan etanol netral sampai seluruhnya bebas sabun. Filtrat yang didapatkan disimpan untuk uji alkali bebas. Kertas saring serta residu yang didapatkan dikeringkan pada oven suhu 100-105 °C selama 3 jam, lalu dibiarkan dingin dan ditimbang (b_2). Bahan tak larut etanol dihitung dengan:

$$\text{Bahan tak larut dalam etanol} = \frac{b_2 - b_0}{b_1} \times 100$$

Keterangan:

b_0 : bobot kertas saring atau cawan gooch kosong (g)

b_1 : bobot contoh uji (g)

b_2 : bobot kertas saring atau cawan gooch kosong dan residu (g)

4.7.5 Uji Cemar Mikroba: Angka Lempeng Total (ALT) (SNI, 1996).

Pengujian ALT dilakukan dengan disterilisasi alat yang akan digunakan. Sebanyak 20 g *Buffered Peptone Water* (BPW) dilarutkan dalam 1 L air suling, dimasukkan dalam botol (labu) dan disterilkan pada suhu 121 °C selama 20 menit. Sebanyak 25 g media *Plate Count Agar* (PCA) dilarutkan dalam 1 L air suling, dimasukkan dalam botol (labu) dan disterilkan pada suhu 121°C selama 15 menit. Contoh sebanyak 25 mL dipipet dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer atau wadah yang telah berisi 225 mL larutan pengencer hingga diperoleh pengenceran 1:10,

dikocok, dan dilanjutkan dengan pengenceran yang diperlukan. Sebanyak 1 mL dari masing-masing pengenceran dipipet kedalam cawan petri steril secara simplo dan duplo. Sebanyak 12-15 mL media PCA yang telah dicairkan suhu 45°C dalam waktu 15 menit dari pengenceran pertama dituang kedalam setiap cawan petri, lalu digoyangkan dengan hati-hati (diputar dan digoyangkan ke depan dan ke belakang serta ke kanan dan ke kiri) hingga contoh tercampur rata dengan perbenihan. Pemeriksaan blangko dikerjakan dengan mencampurkan air pengencer dengan perbenihan untuk setiap contoh yang diperiksa. Campuran dalam cawan petri dibiarkan hingga membeku, kemudian semua cawan petri dimasukkan dengan posisi terbalik ke dalam lemari pengeram (inkubator) dan diinkubasikan pada suhu 35 °C selama 24 - 48 jam. Pertumbuhan koloni dihitung pada setiap cawan yang mengandung 25-250 koloni setelah 48 jam. Angka lempeng total dihitung dalam 1 g atau 1 mL contoh dengan mengalikan jumlah rata-rata koloni pada cawan dengan faktor pengenceran yang digunakan (sesuai).

4.7.6 Uji Bobot Jenis (SNI, 1996)

Penetapan bobot jenis menggunakan alat piknometer yang telah dibilas dengan aseton dan dietil eter, kemudian dikeringkan. Piknometer didiamkan pada suhu 25 °C selama 10 menit, ditimbang dan dicatat bobotnya. Kemudian piknometer diisi sampel sabun cair, direndam dalam air sampai suhu 25 °C selama 30 menit lalu ditimbang. Pekerjaan diulangi dengan menggunakan aquades sebagai pengganti sampel. Bobot jenis dihitung menggunakan:

$$\text{Bobot jenis, } 25^{\circ}\text{C} = \frac{\text{bobot piknometer sampel} - \text{bobot piknometer kosong}}{\text{bobot piknometer aquades} - \text{bobot piknometer kosong}}$$

4.7.7 Uji Tinggi Busa (Yamlean dan Bodhi, 2017; Uzwatania dkk., 2020)

Sampel sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam tabung berskala dan ditambah 10 mL aquades kemudian ditutup. Larutan dalam tabung dikocok selama 20 detik dan dihitung tinggi busa yang terbentuk. Tinggi busa diukur kembali setelah 10 menit untuk mengukur stabilitas busa yang terbentuk.

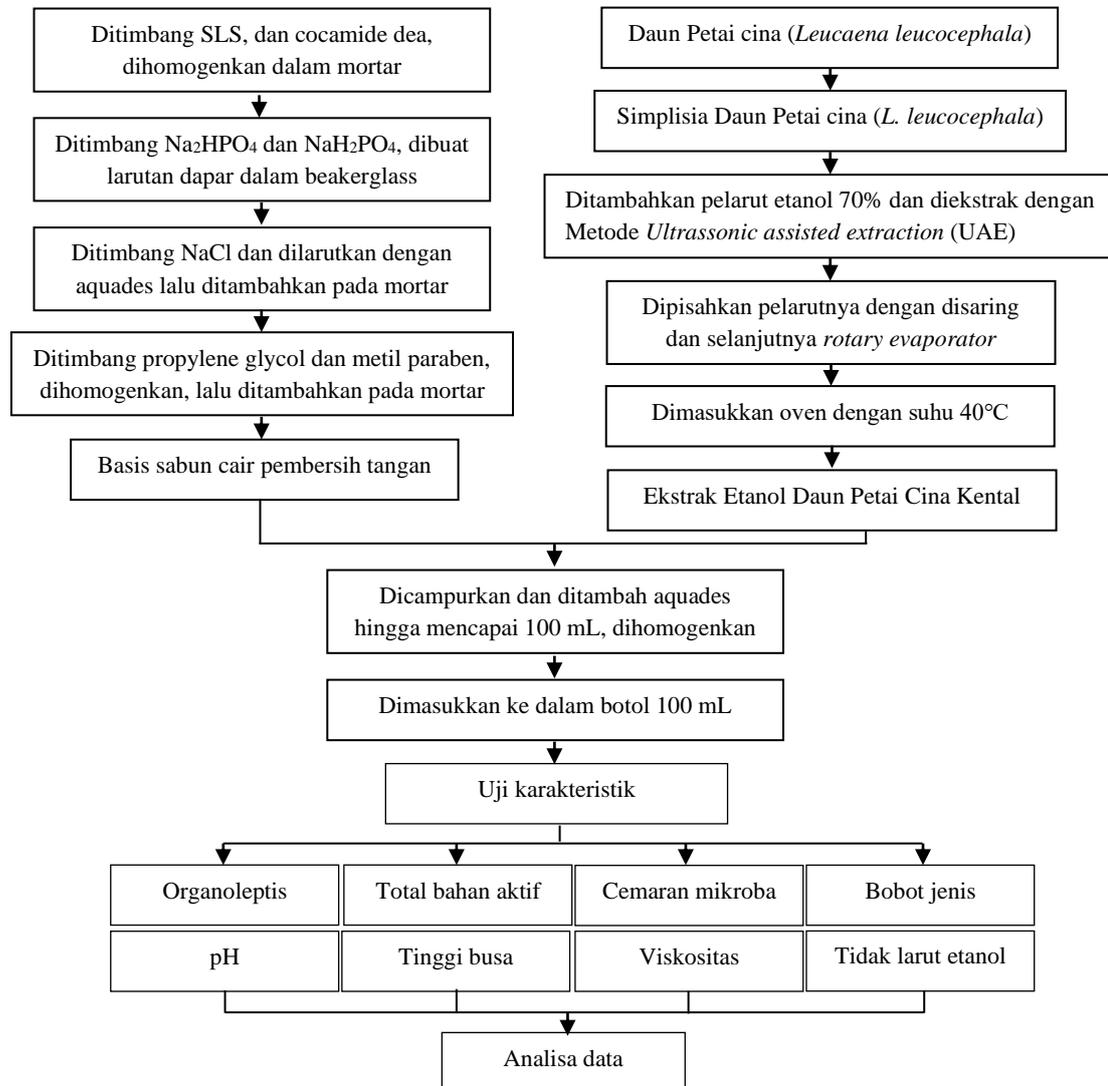
4.7.8 Uji Viskositas (Khairunisa, 2016)

Viskositas diukur dengan menggunakan *Viscometer Brookfield*. Sampel yang diuji ditempatkan dalam wadah penampung bahan yang diatur ketinggiannya sehingga rotor dapat bergerak. Rotor dipilih dengan yang sesuai tingkat kekentalan sabun cair. Alat viskometer dinyalakan, diamati dan dicatat nilai viskositas yang tertera pada alat viskometer tersebut.

4.8 Analisis Data

Untuk mengetahui formula optimum dalam hasil uji evaluasi fisikokimia dan aktivitas antibakteri formula sabun cair pembersih tangan dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol petai cina 10%, 20%, dan 30%, maka dilakukan pengujian statistika menggunakan *software SPSS statistic*.

4.9 Skema Penelitian



Gambar 4.1 Skema kerja penelitian

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

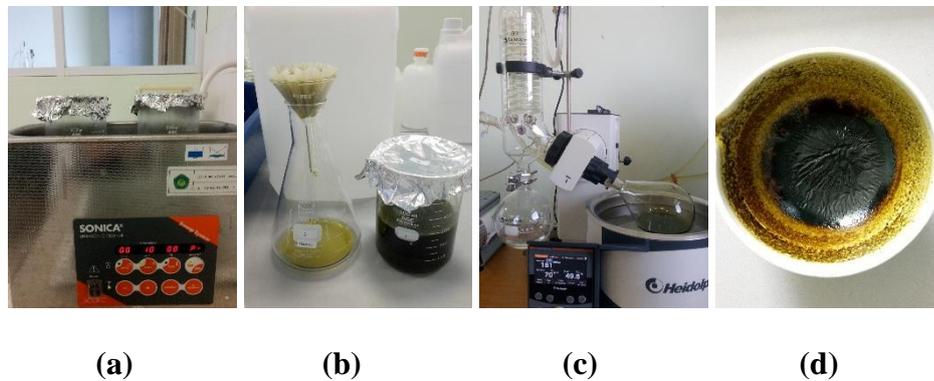
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia formula sabun cair pembersih tangan ekstrak etanol daun petai cina (*Leucaena leucocephala*) dengan variasi konsentrasi 10%, 20%, dan 30% sesuai spesifikasi Standar Nasional Indonesia (SNI). Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap. Tahap pertama dalam penelitian ini adalah tahap pembuatan ekstrak etanol daun petai cina. Tahap kedua adalah tahap pembuatan formula sabun cair pembersih tangan. Tahap ketiga adalah tahap evaluasi karakteristik fisikokimia sesuai dengan spesifikasi SNI.

5.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Petai Cina

Ekstraksi bertujuan untuk menarik semua komponen kimia yang terdapat dalam simplisia yang didasarkan pada perpindahan massa komponen zat padat ke dalam pelarut dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka, kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut. Proses ekstraksi pada penelitian ini dilakukan dengan metode ultrasonikasi. Ekstraksi ultrasonikasi termasuk metode ekstraksi alternatif yang banyak dipilih dalam ekstraksi senyawa bahan alam karena mudah dan ekonomis. Metode ultrasonikasi memanfaatkan gelombang ultrasonik, yaitu gelombang suara dengan frekuensi lebih besar dari 20 kHz yang bersifat *non-destructive* sehingga dapat diaplikasikan untuk ekstraksi senyawa bahan alam. Kelebihan metode ultrasonikasi ialah dapat mempercepat waktu ekstraksi dan tidak memerlukan panas dalam prosesnya, sehingga tidak akan

merusak komponen kimia dalam tumbuhan yang sifatnya mudah rusak oleh panas (Zou et al., 2014).

Proses ekstraksi ini dilakukan menggunakan pelarut etanol 70% dengan perbandingan 1:10 (b/v). Perbandingan ini dipilih karena efisien dan merupakan perbandingan yang optimal untuk digunakan pada proses ekstraksi (Isdayanti, dkk., 2021). Pelarut etanol 70% dipilih karena sifatnya yang polar sehingga diharapkan dapat menarik senyawa polar seperti flavonoid dengan baik (Harborne, 1987). Ekstraksi dilakukan dengan metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) sebanyak 12 kali menggunakan *ultrasonic bath* dengan beberapa waktu yang berbeda yaitu 10 menit, 3x10 menit, 3x3 menit dan 3x2 menit dengan dua kali pengulangan, dimana pada setiap perhentian diaduk menggunakan batang pengaduk untuk memaksimalkan proses ekstraksi sehingga dapat meminimalisir tertinggalnya senyawa. Ekstrak yang didapatkan dipekatkan dengan menggunakan *vacum rotary evaporator* pada suhu 50 °C, dan kecepatan 70 rpm. Prinsip alat ini didasarkan pada pemanasan yang dipercepat oleh putaran labu sehingga pelarut etanol 70% dapat menguap dibawah titik didihnya agar dapat dipisahkan tanpa pemanasan tinggi. Adanya tekanan dari pompa vakum dan kondensor akan menyebabkan uap pelarut terkumpul diatas, mengembun, dan akhirnya akan jatuh pada tabung penerima (*receiver flask*). Setelah etanol diuapkan, akan dihasilkan ekstrak yang berbentuk solid dan liquid (Nugroho dkk., 1999). Ekstrak liquid yang didapatkan dimasukkan ke dalam oven suhu 40 °C selama ± 7 hari agar pelarut sisa menguap, sehingga didapatkan ekstrak kental berwarna hijau kehitaman yang selanjutnya ditimbang beratnya untuk dihitung hasil rendemennya.



Gambar 5.1 Proses ekstraksi (a); proses filtrasi (b); proses pemekatan (c); ekstrak kental daun petai cina *L. leucocephala* (d)

Tabel 5.1 Hasil rata-rata rendemen ekstraksi

No.	Waktu ekstraksi	Pengulangan	Rata-rata bobot ekstrak	Rata-rata % rendemen
1.	10 menit	0	3,75g	12,49%
2.	3x10 menit	0	3,26g	16,30%
3.	3x3 menit	0	2,67g	13,33%
4.	3x2 menit	2	3,66g	18,28%

Banyaknya senyawa pada suatu ekstrak dapat diamati dari nilai rendemen yang diperoleh. Semakin tinggi nilai rendemen, maka semakin banyak pula senyawa yang terkandung didalamnya. Dapat diamati pada Tabel 5.1 bahwa % rata-rata rendemen paling tinggi ada pada waktu ekstraksi 3x2 menit dengan dua kali pengulangan yakni sebesar 18,28%.

Wibowo dan Sudi (2004) dalam Alfiana (2013), menegaskan bahwa lamanya waktu proses ekstraksi sangat berpengaruh terhadap ekstrak yang dihasilkan. Dapat diamati pada Tabel 5.1 bahwa rendemen ekstrak yang dihasilkan berbeda dalam berbagai perubahan waktu. Kenaikan waktu proses yang digunakan akan menghasilkan kenaikan nilai rendemen, begitu pula lamanya waktu ekstraksi akan

meningkatkan penetrasi pelarut ke dalam serbuk simplisia. Kelarutan senyawa dalam simplisia berjalan dengan perlahan sebanding dengan kenaikan waktu, akan tetapi, setelah mencapai waktu optimal jumlah senyawa yang terekstrak dari simplisia akan mengalami penurunan. Hal ini dapat terjadi karena ekstrak sudah berada pada titik jenuh larutan dan intensitas proses kavitasi berkurang (Brennan, 2006). Menurut Wahyuni dan Simon (2015), semakin lama waktu ekstraksi maka pelarut memiliki waktu yang lebih banyak untuk menembus dinding sel dan menarik keluar senyawa-senyawa yang terkandung dalam bahan, sehingga dihasilkan rendemen yang lebih tinggi. Namun karena tidak dilakukannya pengulangan ekstraksi, dapat menimbulkan larutan jenuh dan kurang sempurnanya proses ekstraksi, sehingga terdapat senyawa-senyawa yang tidak ikut terekstrak atau tertinggal. Selain itu juga dapat disebabkan senyawa-senyawa yang terdapat dalam simplisia jumlahnya terbatas dan pelarut yang digunakan mempunyai batas kemampuan untuk melarutkan simplisia yang ada, sehingga walaupun waktu ekstraksi diperpanjang, nilai rendemen tidak meningkat.

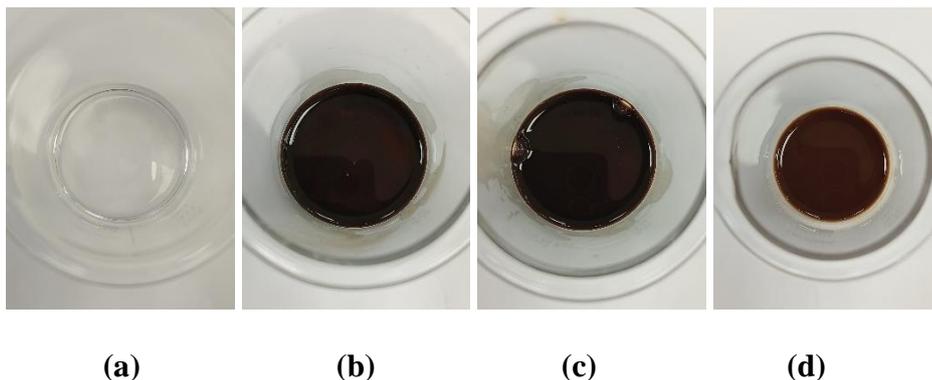
Dari 12 proses ekstraksi yang dilakukan, didapatkan 39,99 g ekstrak etanol daun petai cina kental dari 270 g serbuk simplisia. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat diketahui bahwa metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) tepat dipilih sebagai metode ekstraksi alternatif karena mudah dan ekonomis, dapat mempercepat waktu ekstraksi dan tidak memerlukan panas dalam prosesnya, sehingga tidak akan merusak komponen kimia dalam simplisia yang sifatnya mudah rusak oleh panas (Zou *et al.*, 2014). Ekstraksi dengan metode UAE menghasilkan ekstrak etanol daun petai cina lebih banyak dari pada ekstraksi

dengan metode maserasi yang dilakukan oleh Noviard dkk. (2019) yang menghasilkan 21 g ekstrak etanol daun petai cina dari 800 g serbuk simplisia.

5.2 Evaluasi Karakteristik Formula Sabun Cair Pembersih Tangan

5.2.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan tujuan untuk melihat tampilan fisik dari suatu sediaan yang meliputi bentuk, warna dan bau karena berkaitan dengan kenyamanan penggunaan. Uji organoleptik dilakukan menggunakan indra manusia sebagai alat ukur utama daya penerimaan terhadap suatu produk.



Gambar 5.2 Sabun cair pembersih tangan Formula 0% (a); Formula 10% (b); Formula 20% (c); Formula 30% (d)

Pengamatan pada hari pertama formula sabun cair pembersih tangan tanpa ekstrak (F 0%) berbentuk cairan homogen transparan atau tidak berwarna, dan memiliki bau yang sedikit samar. Sabun cair pembersih tangan dengan kandungan ekstrak etanol daun petai cina F 10%, F 20%, dan F 30% berbentuk cairan yang homogen dengan bau khas daun petai cina namun memiliki perbedaan pada warna. Formula F 10% berwarna coklat kehijauan, F 20% berwarna coklat tua kehijauan,

dan F 30% berwarna coklat tua sedikit kekuningan yang dapat diamati pada Gambar 5.2.

Tabel 5.2 Hasil uji organoleptis

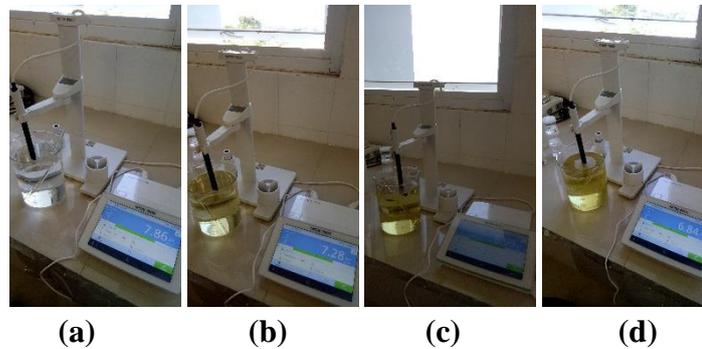
No.	Formula	Wujud	Warna	Bau	Syarat	Keterangan
1.	F0 0%	Cairan homogen	Bening/transparan	Samar	Cairan homogen dengan bau dan warna khas (SNI, 1996)	Memenuhi persyaratan
2.	F1 10%	Cairan homogen	Coklat kehijauan	Khas		Memenuhi persyaratan
3.	F2 20%	Cairan homogen	Coklat tua kehijauan	Khas		Memenuhi persyaratan
4.	F3 30%	Cairan homogen	Coklat tua kekuningan	Khas		Memenuhi persyaratan

Berdasarkan formula sabun cair pembersih tangan yang didapatkan, dapat diamati bahwa sabun cair pembersih tangan sesuai dengan spesifikasi SNI 1996 dimana setiap formula berbentuk cair dan homogen serta memiliki bau yang khas. Perbedaan warna pada formula dapat disebabkan karena perbedaan konsentrasi ekstrak yang ditambahkan. Semakin tinggi konsentrasi, akan semakin pekat pula warna sediaan yang didapatkan, karena ekstrak daun petai cina yang didapatkan berwarna hijau kehitaman. Ketiga formula juga memiliki bau khas daun petai cina. Namun penilaian terhadap aroma sangat subjektif dan pribadi, sehingga aroma yang tepat dipilih oleh orang lain belum tentu tepat bagi orang lain (Wasitaatmadja, 1997).

5.2.2 Uji pH

Nilai pH merupakan nilai yang menunjukkan derajat keasaman suatu bahan. Derajat keasaman (pH) merupakan parameter penting pada produk kosmetik, karena pH dapat mempengaruhi daya absorpsi kulit dan dapat menentukan

kelayakan sabun untuk digunakan sebagai sabun cair pembersih tangan (Sari dan Ferdinan, 2017).



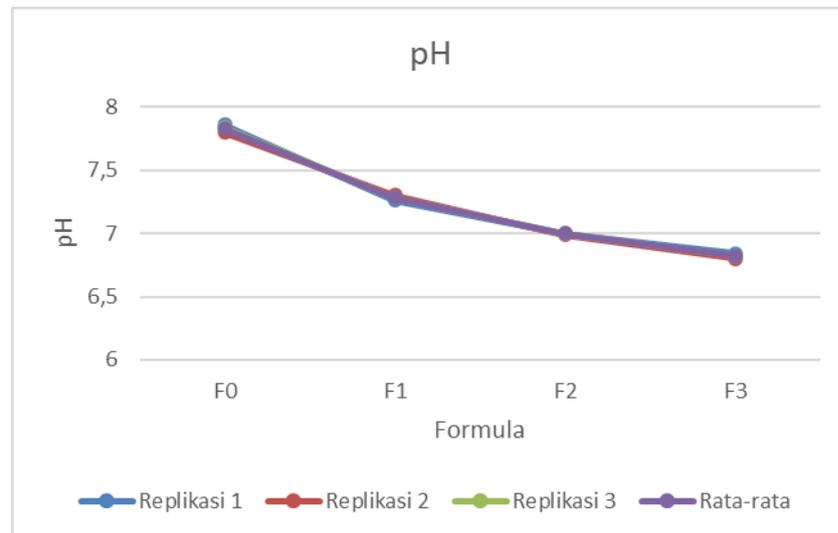
Gambar 5.3 Uji pH formula F 0% (a); Formula F 10% (b); Formula F 20% (c); Formula F 30% (d)

Tabel 5.3 Hasil uji pH

No.	Formula	pH				Syarat	Keterangan
		Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata		
1.	F0 0%	7,86	7,80	7,84	7,83	4-10 (SNI, 2017)	Memenuhi persyaratan
2.	F1 10%	7,26	7,30	7,28	7,28		Memenuhi persyaratan
3.	F2 20%	7,00	6,99	7,00	7,00		Memenuhi persyaratan
4.	F3 30%	6,84	6,80	6,82	6,82		Memenuhi persyaratan

Berdasarkan uji pH formula sabun cair pembersih tangan didapatkan bahwa keempat formula memiliki pH yang berkisar 6-8, sehingga pH sesuai dengan spesifikasi SNI 2017 karena berada pada rentang 4-10. Formula sabun F 20% memiliki pH yang cenderung netral. Sabun dengan pH netral merupakan sabun yang baik, karena lembut untuk kulit (Sari dkk., 2010). Nilai pH sabun yang terlalu rendah dapat menyebabkan peningkatan daya absorpsi sabun pada kulit

sehingga dapat menyebabkan iritasi pada kulit, sedangkan nilai pH yang terlalu tinggi juga dapat menyebabkan iritasi pada kulit (Hernani, 2010).



Gambar 5.4 Hasil uji pH

Data hasil uji pH menunjukkan adanya penurunan nilai pH pada sediaan yang memiliki konsentrasi ekstrak etanol daun petai cina yang tinggi namun masih memenuhi syarat SNI sehingga aman digunakan. Hal ini diakibatkan karena semakin meningkatnya jumlah ekstrak etanol daun petai cina yang ditambahkan pada formula sabun. Ekstrak etanol daun petai cina diperkirakan bersifat cukup asam karena memiliki kandungan flavonoid dan tanin yang juga bersifat asam. Nilai pH juga dipengaruhi kadar alkali bebas pada sabun. Hal tersebut karena alkali yang digunakan bereaksi semakin sempurna dengan asam lemak, sehingga residu semakin rendah dan sabun tidak lagi menjadi terlalu basa (Widyasanti dan Ramadha, 2017).

5.2.3 Uji Total Bahan Aktif

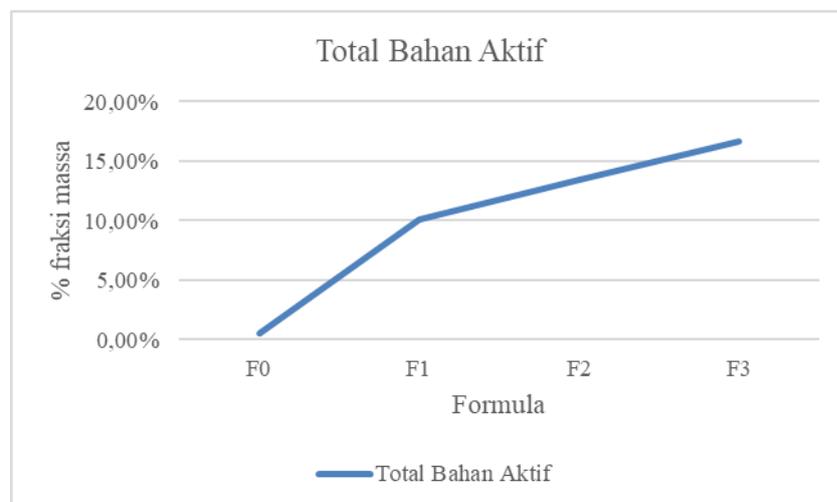
Total bahan aktif adalah bahan yang larut dalam etanol dikurangi dengan bahan yang larut dalam petroleum eter. Bahan aktif seperti surfaktan anionik, ionik, kationik, dan amfoterik, maupun bahan selain bahan aktif seperti bahan organik yang tidak bereaksi, parfum, lemak, alkanolamida, asam lemak bebas, dan wax dapat larut dalam etanol. Bahan selain bahan aktif dapat terlarut juga dalam petroleum eter (SNI, 2017). Bahan aktif yang diukur adalah jumlah senyawa dalam sabun yang tidak tersabunkan (Predianto, et al., 2017).

Tabel 5.4 Hasil uji total bahan aktif

No.	Formula	% Fraksi Massa Etanol	% Fraksi Massa PE	Total Bahan Aktif	Syarat	Keterangan
1.	F0 0%	5,49%	4,99%	0,5%	Minimal 10% (SNI, 2017)	Tidak Memenuhi Persyaratan
2.	F1 10%	16,47%	6,39%	10,08%		Memenuhi persyaratan
3.	F2 20%	22,95%	9,48%	13,47%		Memenuhi persyaratan
4.	F3 30%	27,89%	11,18%	16,71%		Memenuhi persyaratan

Syarat % fraksi massa total bahan aktif sesuai SNI:2017 adalah minimal 10%. Dapat diamati pada Tabel 5.4 bahwa formula F 10%, F 20%, dan F 30% sesuai dengan spesifikasi SNI 2017 karena % fraksi massa total bahan aktif lebih dari 10%. Tingginya bahan larut dalam etanol menunjukkan bahwa jumlah bahan aktif bersifat polar yang terlarut lebih banyak. Selain itu, kelarutan yang tinggi antara sabun yang mengandung bahan aktif ekstrak etanol daun petai cina dalam

pelarut etanol dapat terjadi karena sifatnya menjadi lebih polar (Pratiwi, dkk., 2021). Selanjutnya yaitu hasil kelarutan bahan dalam petroleum eter yang merupakan pelarut nonpolar sehingga dapat melarutkan bahan-bahan dalam sabun yang tidak ikut bereaksi seperti asam lemak bebas, lemak alkanolamida, wax, parfum, dan sebagainya. Hasil ini tentu akan berbanding terbalik dengan bahan larut dalam etanol. Dari kedua pengujian tersebut, didapatkan selisih antara bahan yang larut dalam etanol dengan yang larut dalam petroleum eter sehingga total keseluruhan bahan aktif dalam sabun dapat diketahui. Hasil pada Tabel 5.4 menunjukkan bahwa formula F 10%, F 20%, dan F 30% telah sesuai dengan syarat mutu pada SNI 2588:2017.



Gambar 5.5 Hasil uji total bahan aktif

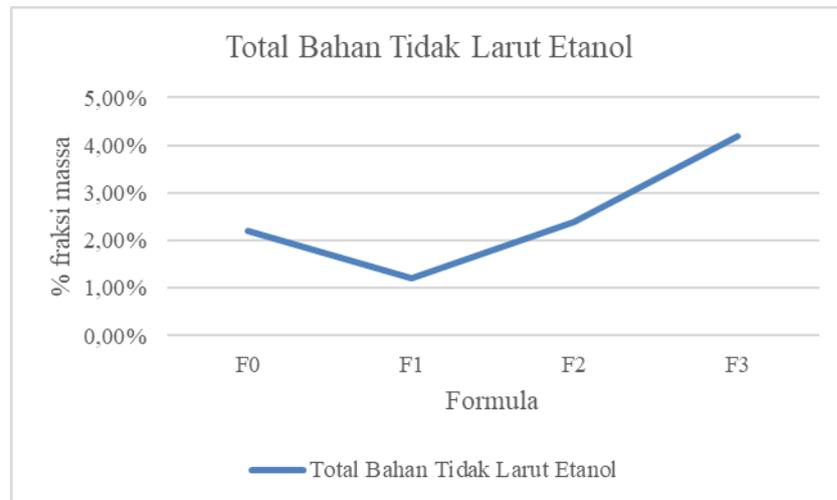
Dapat diamati bahwa terdapat peningkatan % fraksi massa pada keempat formula. Formula F 30% memiliki kadar total bahan aktif tertinggi yaitu sebesar 16,71% dan formula F 0% memiliki kadar total bahan aktif terendah yaitu sebesar 0,5%. Artinya, formula F 30% lebih banyak mengandung senyawa aktif larut etanol dan senyawa yang tidak tersabunkan dibandingkan dengan formula F 0%.

5.2.4 Uji Bahan Aktif Tidak Larut Etanol

Penentuan bahan yang tidak larut etanol memiliki prinsip pelarutan sabun dalam etanol, penyaringan, dan penimbangan residu yang tidak larut (SNI, 2017). Pengujian bahan tak larut dalam etanol dilakukan untuk mengetahui jumlah bahan tak larut dalam etanol yang terdapat dalam sabun tersebut. Adanya kandungan bahan tak larut ini disebabkan oleh perbedaan kepolaran antara bahan yang sifatnya non polar dengan etanol yang bersifat polar (Fanani, dkk., 2020). Tujuan lainnya adalah untuk melihat seberapa banyak lemak sebagai bahan yang tak larut dalam etanol, karena etanol dan lemak memiliki kepolaran yang berbeda dan etanol larut dalam air karena memiliki kepolaran yang sama sehingga jika kadar bahan yang tak larut dalam etanol tinggi maka tinggi pula kadar lemak yang ada pada sabun begitupun sebaliknya (Kamilah, dkk., 2022). Pengujian ini juga bertujuan untuk mengamati bahan atau zat yang dapat tertinggal pada kulit karena tidak larut dengan air (polar) pada proses pembilasan (Lestari, dkk., 2020).

Tabel 5.5 Hasil uji bahan aktif tidak larut etanol

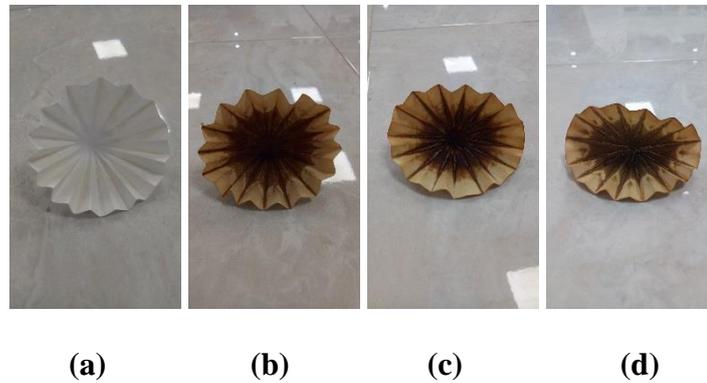
No.	Formula	% fraksi massa	Syarat	Keterangan
1.	F0 0%	2,19%	Maksimal 0,5% fraksi massa (SNI, 2017)	Tidak memenuhi persyaratan
2.	F1 10%	1,20%		Tidak memenuhi persyaratan
3.	F2 20%	2,40%		Tidak memenuhi persyaratan
4.	F3 30%	4,20%		Tidak memenuhi persyaratan



Gambar 5.6 Hasil uji total bahan tidak larut etanol

Dapat diamati pada Tabel 5.5 bahwa keempat formula tidak sesuai dengan SNI:2017 karena kadar bahan tidak larut etanol lebih dari 0,5% fraksi massa. Hal ini kemungkinan disebabkan karena penggunaan beberapa bahan yang kurang larut pada etanol bahkan praktis tidak larut. Diantaranya adalah SLS, NaCl, Na₂HPO₄, dan NaH₂PO₄. SLS memiliki kelarutan larut sebagian dalam etanol, NaCl sukar dalam etanol, Na₂HPO₄, dan NaH₂PO₄ praktis tidak larut alkohol (Rowe *et al.*, 2009), sehingga pada proses filtrasi bahan-bahan ini dapat tertahan pada kertas saring. Bobot kertas saring akan meningkat, sehingga % fraksi massa bahan aktif tidak larut etanol memiliki nilai yang tinggi. Tingginya bahan aktif tidak larut dalam etanol pada formula F 0% kemungkinan juga dapat disebabkan karena tidak adanya penambahan ekstrak sehingga tidak terjadi reaksi antara keduanya. Menurut Pratiwi dkk. (2021) tingginya kadar bahan tak larut dalam etanol pada semua formula juga dapat disebabkan oleh penggunaan bahan aktif

yang berwujud padatan yang tidak larut, sehingga menimbulkan residu yang berpengaruh terhadap % fraksi massa.



Gambar 5.7 Uji total bahan aktif tidak larut etanol F0 (a); Formula F1 (b); Formula F2 (c); Formula F3 (d)

5.2.5 Uji Cemaran Mikroba

Angka Lempeng Total (ALT) merupakan salah satu cara untuk menentukan jumlah mikroorganisme dalam sampel secara tidak langsung. Metode ALT lebih akurat dibandingkan dengan cara langsung melalui pengamatan di bawah mikroskop (Fardiaz, 1989). Metode ALT berdasarkan anggapan bahwa setiap sel yang hidup akan berkembang menjadi satu koloni yang muncul pada cawan dan merupakan indeks bagi mikroorganisme dalam sampel dapat hidup (Widyasanti dan Ramadha, 2018).

Tabel 5.6 Hasil uji cemaran mikroba (ALT)

Pengen- ceran	Koloni/mL								Syarat
	F0		F1		F2		F3		
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	
Kontrol	N/A	N/A	N/A	<10	N/A	N/A	N/A	N/A	Maks. 1x10 ⁵ koloni/mL (SNI, 1996)
1:10 ²	63 x10 ²	16x10 ²	15x10 ²	97x10 ²	N/A	N/A	33x10 ²	N/A	
1:10 ³	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
1:10 ⁴	12,4x10 ⁵	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
1:10 ⁵	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	23x10 ⁵	N/A	N/A	
1:10 ⁶	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	

Keterangan: N/A (*Not Applicable*): perhitungan tidak berlaku

Angka lempeng total (ALT) merupakan angka yang menunjukkan jumlah bakteri mesofil dalam tiap-tiap 1 mL atau 1 g sampel yang diperiksa. Prinsip dari ALT adalah menghitung pertumbuhan koloni bakteri aerob mesofil setelah sampel ditanamkan pada lempeng media yang sesuai dengan cara tuang kemudian diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 35-37 °C (Wibowo dan Ristanto, 1987).

Dapat diamati pada Tabel 5.6 bahwa seluruh tingkat pengenceran pada semua formula sabun cair terdapat sangat banyak koloni bakteri aerob mesofil yang tumbuh, sehingga hanya ada beberapa cawan yang dapat dihitung. Berdasarkan SNI 1996 syarat maksimum uji cemaran mikroba adalah 1×10^5 koloni/mL. Keempat formula tidak memenuhi syarat SNI 1996 karena diperkirakan jumlah koloni bakteri yang hidup lebih tinggi dari persyaratan tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa semua formula kurang higienis, sehingga tidak dapat diterima berdasarkan kualitas mikrobiologinya. Kurang higienisnya formula dapat disebabkan karena kurang aseptisnya proses pembuatan formula baik dari alat maupun bahan, tempat pembuatan, juga tempat penyimpanan formula. Pertumbuhan mikroba dalam sabun cair dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal dapat mencakup derajat keasaman (pH), kandungan nutrisi, dan struktur biologis. Faktor eksternal dapat meliputi suhu penyimpanan, kelembaban relatif dan oksigen dalam lingkungan (Widyasanti dkk., 2019).

5.2.6 Uji Bobot Jenis

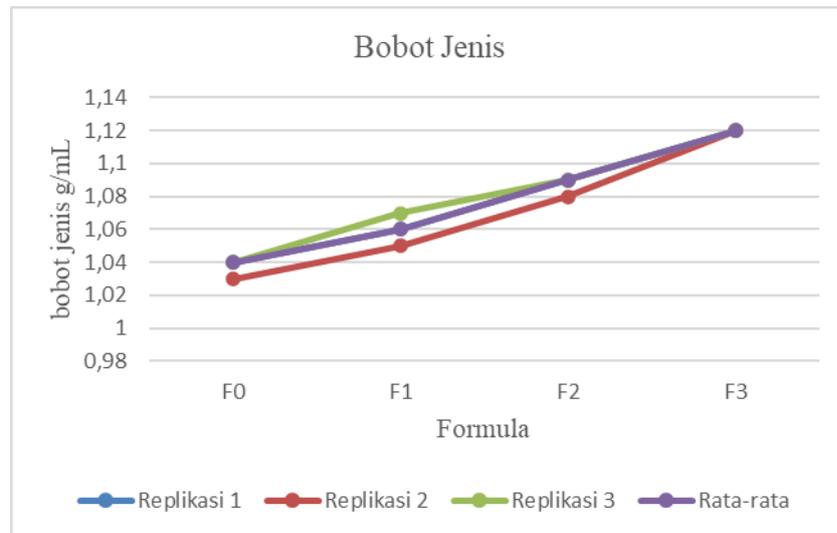
Bobot jenis merupakan perbandingan relatif antara massa jenis suatu zat dengan massa jenis air murni pada volume dan suhu yang sama (SNI, 1996). Pengukuran bobot jenis bertujuan untuk menentukan mutu dan melihat kemurnian

dari suatu senyawa, dalam hal ini khususnya sabun cair yang dihasilkan. Pengujian bobot jenis juga dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari bahan yang digunakan dalam formulasi sabun cair terhadap bobot jenis sabun yang dihasilkan. Penetapan bobot jenis dilakukan menggunakan alat piknometer karena tepat dan praktis serta dapat digunakan untuk mengukur bobot jenis suatu zat cair dan zat padat.

Menurut SNI 1996, rentang bobot jenis sabun cair yang baik adalah 1,01–1,10 g/mL. Dapat diamati pada Tabel 5.7 bahwa bobot jenis formula F 0%, F 10%, dan F 20% pada penelitian ini telah memenuhi persyaratan karena berada pada rentang tersebut dan diharapkan dapat mudah dibersihkan dengan air mengalir karena memiliki bobot jenis yang mendekati bobot jenis air (Sari dan Ferdinan, 2017).

Tabel 5.7 Hasil uji bobot jenis

No.	Formula	Bobot Jenis g/mL				Syarat	Keterangan
		Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata		
1.	F0 0%	1,04	1,03	1,04	1,04	1,01-1,10 g/mL (SNI, 1996)	Memenuhi persyaratan
2.	F1 10%	1,06	1,05	1,07	1,06		Memenuhi persyaratan
3.	F2 20%	1,09	1,08	1,09	1,09		Memenuhi persyaratan
4.	F3 30%	1,12	1,12	1,12	1,12		Tidak memenuhi persyaratan



Gambar 5.8 Hasil uji bobot jenis

Dapat diamati bahwa terjadi kenaikan bobot jenis pada keempat formula dan formula F 30% memiliki bobot jenis tertinggi sehingga melebihi persyaratan SNI 1996. Hal ini dapat disebabkan karena tingginya ekstrak etanol daun petai cina yang ditambahkan pada formula. Sejalan dengan Nurhadi (2012) bahwa setiap bahan baku yang ditambahkan dalam formula sabun sangat menentukan bobot jenis produk sabun yang dihasilkan. Semakin tinggi bobot bahan baku yang ditambahkan, maka bobot jenis sabun yang dihasilkan akan semakin tinggi.

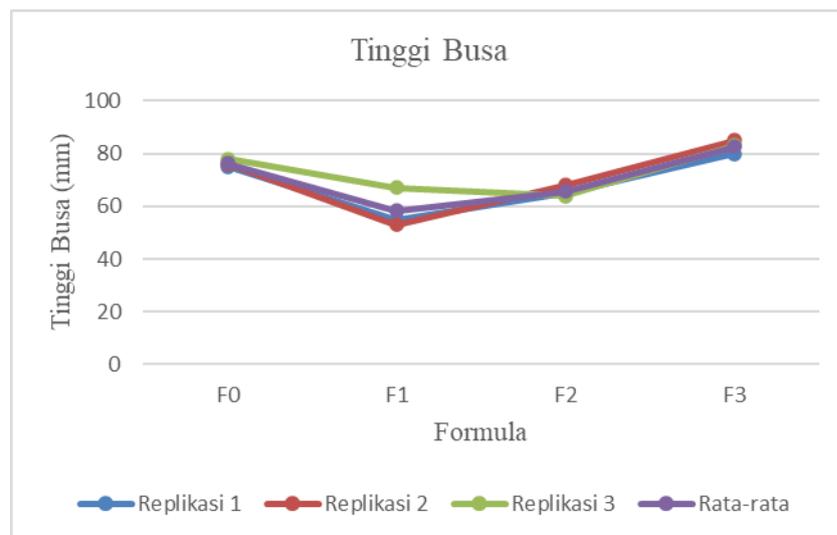
5.2.7 Uji Tinggi Busa dan Stabilitas Busa

Uji tinggi busa dan stabilitas busa dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan menghasilkan busa saat pengocokan. Busa yang stabil dalam waktu yang lebih lama biasanya lebih diminati karena busa dapat membantu membersihkan tubuh dari kotoran dan mikroorganisme (Johan dkk., 2022). Karakteristik busa sabun dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu adanya bahan

surfaktan, penstabil busa dan bahan-bahan penyusun sabun cair lainnya (Amin, 2006).

Tabel 5.8 Hasil uji tinggi busa

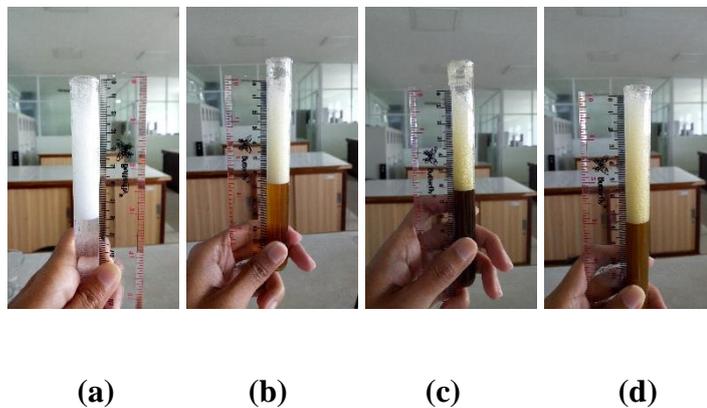
No.	Formula	Tinggi Busa				Syarat	Keterangan
		Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata		
1.	F0 0%	75mm	76mm	78mm	76,3mm	13-220 mm (Rosmaniar, 2020)	Memenuhi persyaratan
2.	F1 10%	55mm	53mm	67mm	58,3mm		Memenuhi persyaratan
3.	F2 20%	65mm	68mm	64mm	65,7mm		Memenuhi persyaratan
4.	F3 30%	80mm	85mm	83mm	82,7mm		Memenuhi persyaratan



Gambar 5.9 Hasil uji tinggi busa

Dapat diamati pada Tabel 5.8 dan Tabel 5.9 bahwa formula F 0% memiliki nilai tinggi busa dan nilai stabilitas busa yang cukup tinggi. Hal ini dapat disebabkan karena formula sabun cair pembersih tangan mengandung surfaktan *Sodium Lauryl Sulfate* (SLS) yang berfungsi sebagai pembusa, dan cocamide-DEA sebagai peningkat busa. Pada ketiga formula, F 10%, F 20%, dan F 30% nilai tinggi busa semakin meningkat. Peningkatan ini disebabkan kandungan

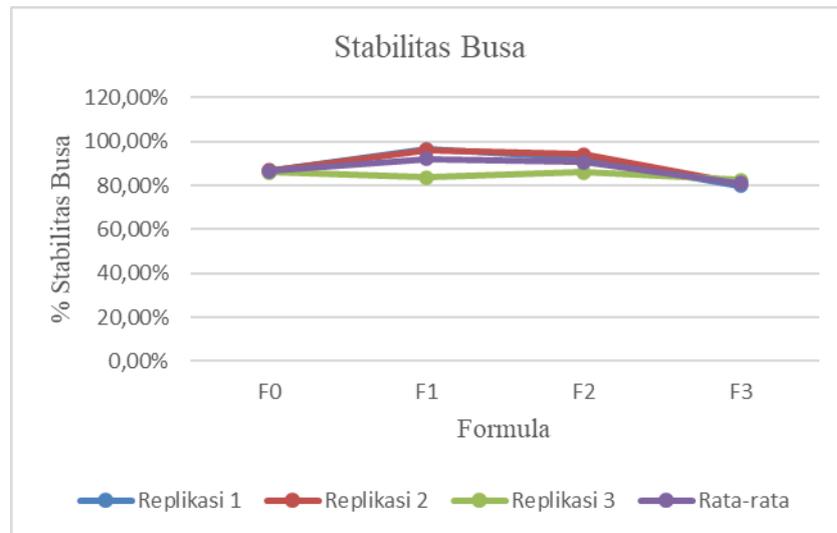
senyawa saponin dalam ekstrak pada formula. Formula dengan kandungan ekstrak etanol daun petai cina yang tinggi secara tidak langsung mengandung saponin yang lebih banyak sehingga busa yang terbentuk semakin tinggi. Saponin memiliki kemampuan busa yang disebabkan oleh kombinasi dari saponin yang bersifat hidrofobik dan bagian rantai gula yang bersifat hidrofilik (Naoumkina *et al.*, 2010). Sejalan dengan Rinaldi dkk. (2021) bahwa karakteristik busa sabun dipengaruhi oleh kandungan bahan aktif sabun atau surfaktan pada sediaan.



Gambar 5.10 Uji tinggi busa F 0% (a); Formula F 10% (b); Formula F 20% (c); Formula F 30% (d)

Tabel 5.9 Hasil uji stabilitas busa

No.	Formula	Stabilitas Busa				Syarat	Keterangan
		Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-Rata		
1.	F0 0%	86,7%	86,8%	85,9%	86,5%	60-70% dari volume awal (Dragon et al., 1969)	Memenuhi persyaratan
2.	F1 10%	96,4%	96,2%	83,6%	92,1%		Memenuhi persyaratan
3.	F2 20%	92,3%	94,1%	85,9%	90,8%		Memenuhi persyaratan
4.	F3 30%	80,0%	81,2%	82,5%	81,2%		Memenuhi persyaratan



Gambar 5.11 Hasil uji stabilitas busa

Stabilitas busa dinyatakan sebagai ketahanan gelembung sabun untuk mempertahankan ukuran atau ketahanan pecahnya lapisan film dari gelembung. Stabilitas busa keempat formula termasuk baik karena mampu bertahan antara 60-70% dari volume awal (Dragon *et al.*, 1969). Selain mengandung SLS sebagai peningkat busa, formula sabun cair pembersih tangan juga mengandung Cocamide-DEA yang berfungsi sebagai penstabil busa. Dietanolamida merupakan zat penstabil busa yang efektif, tidak pedih di mata, mampu meningkatkan tekstur kasar busa, serta dapat mencegah proses penghilangan minyak secara berlebihan pada kulit dan rambut (Suryani dkk., 2002). Zat pembusa bekerja untuk menjaga agar busa tetap terbungkus dalam lapisan-lapisan tipis, molekul gas terdispersi dalam campuran (Rinaldi dkk., 2021). Penurunan volume busa setelah beberapa waktu dengan pecahnya busa dikarenakan lapisan atau dinding busa menguap dan daya gravitasi menarik air dibagian atas ke arah bawah. Semakin sedikit molekul yang tidak cepat menguap, maka semakin mudah busa mengalami penguapan sehingga lebih

cepat pecah. Busa akan lebih stabil bila dilapisi oleh lapisan yang tidak menguap dengan cepat seperti sabun atau lemak (Suryakusumah, 2006).

5.2.8 Uji Viskositas

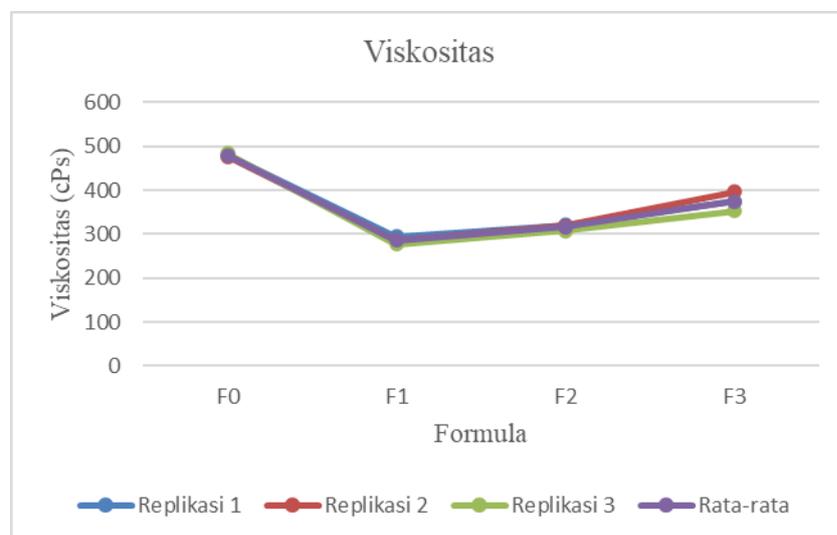
Viskositas sabun cair berpengaruh terhadap penerimaan dari konsumen. Nilai viskositas yang tinggi akan mengurangi frekuensi tumbukan antar partikel di dalam sabun sehingga sediaan lebih stabil (Wasitaatmadja, 1997). Nilai viskositas akan berpengaruh terhadap pengaplikasian saat digunakan oleh konsumen seperti mudah dituang dan tidak mudah tumpah. Oleh karena itu, viskositas dapat berpengaruh terhadap tingkat persepsi pemakaian konsumen terkait penerimaan produk (Anggraeni, dkk., 2020).

Tabel 5.10 Hasil uji viskositas

No.	Formula	Viskositas (cPs)				Syarat	Keterangan
		Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata		
1.	F0 0%	478,9	477,2	483,5	479,9	400—4000 cPs (Williams dan Schmitt, 2002)	Memenuhi persyaratan
2.	F1 10%	294,1	285,5	277,5	285,7		Tidak memenuhi persyaratan
3.	F2 20%	320,6	319,5	308,0	316,0		Tidak memenuhi persyaratan
4.	F3 30%	375,3	396,0	353,4	374,9		Tidak memenuhi persyaratan
5.	Merk L	830,1	832,4	811,6	824,7		Memenuhi persyaratan

Dapat diamati pada Tabel 5.10 bahwa formula F 0% memenuhi persyaratan viskositas menurut Williams & Schmitt (2002) yaitu 400—4000 cPs. Sedangkan formula F 10%, F 20%, dan F 30% tidak memenuhi persyaratan. Rendahnya nilai viskositas dapat disebabkan karena faktor lamanya pengadukan pada sabun dan

suhu yang digunakan (Sinko, 2011). Peningkatan kecepatan dan lama waktu pengadukan berperan dalam pembentukan sabun. Semakin lama waktu pengadukan dan meningkatnya kecepatan pengadukan dapat menurunkan viskositas produk (Tri, 2008). Pengadukkan dapat memperluas bidang kontak dengan meningkatnya kecepatan pengadukan sehingga meningkatkan homogenitas dari suatu campuran (Barkat, 2013). Pengadukan atau agitasi adalah suatu proses yang menunjukkan gerakan yang terinduksi pada suatu bahan atau campuran dimana proses agitasi akan membentuk pola sirkulasi (Wilda, 2011). Pola sirkulasi berpengaruh terhadap proses homogenisasi. Kecepatan pengadukan akan memperkecil viskositas. Pengadukan memiliki kemampuan untuk menurunkan tegangan antar muka akan memperluas permukaan globul (Di, 2011).



Gambar 5.12 Hasil uji viskositas

Hasil uji viskositas menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun petai cina, maka semakin tinggi pula nilai viskositas formula. Formula dengan konsentrasi ekstrak yang tinggi memiliki kandungan aquadest yang lebih

sedikit. Aquadest memiliki viskositas yang sangat rendah, semakin sedikit kandungan air dalam sabun, maka nilai viskositas semakin naik, dan sebaliknya semakin banyak kandungan air dalam sabun maka nilai viskositas semakin menurun (Widyasanti dan Ramadha, 2018). Tingginya nilai viskositas pada F 0% dapat disebabkan karena penggunaan NaCl sebagai pengental. Pada umumnya semakin tinggi konsentrasi garam maka viskositas juga semakin tinggi, hal ini disebabkan oleh beberapa sistem koloid yang akan membentuk gel dengan penambahan ion-ion logam. Namun setelah titik maksimum tercapai penambahan garam akan menurunkan kekentalan (Kurniawati dkk., 2015). Dalam formula juga terdapat Cocamide-DEA yang dapat berfungsi sebagai agen pengental (Suryani dkk., 2002). Apabila viskositas dari keempat formula dibandingkan dengan sabun pembersih tangan dengan merk 'L' sebesar 824,7 cPs, maka viskositas keempat formula lebih rendah. Ini menunjukkan bahwa apabila keempat formula tidak terlalu kental dan cenderung lebih cair sehingga penuangan dan potensi tumpah juga akan lebih mudah.

5.2.9 Analisis Data

Analisis data statistik bertujuan untuk mengetahui formula optimum dari formula sabun cair pembersih tangan ekstrak etanol daun petai cina dengan variasi konsentrasi ekstrak berdasarkan hasil uji pH, bobot jenis, tinggi busa, stabilitas busa, dan viskositas dengan menggunakan *software* SPSS *statistic* 20. Tahapan analisis statistik yang dilakukan pertama adalah uji normalitas yang merupakan pengujian data untuk melihat apakah data terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan metode *Shapiro-wilk*. Metode

Shapiro-wilk merupakan metode pengujian yang dilakukan apabila jumlah sampel kurang dari 50.

Tabel 5.11 Hasil uji *Shapiro-wilk*

Jenis Uji	Signifikansi			Keterangan
	Formula 1	Formula 2	Formula 3	
Bobot jenis	1,000	0,000	0,000	Tidak berdistribusi normal
pH	1,000	0,000	1,000	Tidak berdistribusi normal
Stabilitas busa	0,026	0,402	0,956	Tidak berdistribusi normal
Tinggi busa	0,253	0,463	0,780	Berdistribusi normal
Viskositas	0,960	0,151	0,969	Berdistribusi normal

Hasil uji normalitas apabila nilai signifikansi $>0,05$, maka dapat dikatakan bahwa data terdistribusi normal, sedangkan apabila nilai signifikansi $<0,05$ maka data tersebut tidak terdistribusi dengan normal. Hasil uji normalitas (Tabel 5.11) yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa data uji tinggi busa dan uji viskositas terdistribusi normal, sedangkan data uji bobot jenis, pH, dan stabilitas busa tidak terdistribusi normal, sehingga perlu dilakukan uji non-parametrik dengan menggunakan metode *Kruskal wallis*. *Kruskal wallis* merupakan metode yang digunakan untuk membuat perbandingan antara dua atau lebih variable. Hasil uji *Kruskal wallis* dapat diamati pada Tabel 5.12.

Berdasarkan hasil uji *Kruskal wallis*, dapat diamati bahwa nilai signifikanasi uji stabilitas busa yang diperoleh $0,061 > 0,05$ yang artinya tidak ada perbedaan

yang signifikan, sedangkan uji bobot jenis dan uji pH memiliki nilai signifikansi $0,023 < 0,05$ dan $0,027 < 0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan.

Tabel 5.12 Hasil uji *Kruskal wallis*

Jenis Uji	Signifikansi
Bobot jenis	0,023
pH	0,027
Stabilitas busa	0,061
Tinggi busa	0,041

Uji homogenitas merupakan suatu pengujian data untuk melihat apakah data yang diperoleh homogen atau tidak. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan metode *Levene's test*. Apabila hasil uji homogenitas memiliki nilai signifikansi $> 0,05$, maka dapat dikatakan bahwa data tersebut bersifat homogen, sedangkan apabila nilai signifikansi $< 0,05$, maka data tersebut tidak homogen. Hasil uji homogenitas dapat diamati pada Tabel 5.13 berikut:

Tabel 5.13 Hasil uji *Levene's test*

Jenis Uji	Signifikansi
Bobot jenis	0,138
pH	0,463
Tinggi busa	0,047
Viskositas	0,326
Stabilitas busa	0,042

Berdasarkan hasil uji homogenitas *Levene's test*, semua formula terhadap hasil uji bobot jenis, pH dan viskositas menunjukkan homogen dengan nilai signifikansi $> 0,05$, sedangkan uji tinggi busa dan stabilitas busa data tidak homogen karena menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$. Berdasarkan hasil uji

Kruskal wallis (Tabel 5.12) dapat diamati bahwa nilai signifikansi uji stabilitas busa yang diperoleh $0,061 > 0,05$ yang artinya stabilitas busa tidak ada perbedaan rata-rata formula antara 10%, 20%, 30% yang signifikan, sedangkan nilai signifikansi uji tinggi busa yang diperoleh $0,041 < 0,05$ yang artinya ada perbedaan signifikan.

Selanjutnya adalah uji *One-way ANOVA* merupakan prosedur yang digunakan untuk menghasilkan analisis variansi satu arah untuk variabel dependen dengan tipe data kuantitatif, dengan sebuah variabel independen sebagai variabel faktor. Syarat dari uji ini adalah data yang dihasilkan berdistribusi normal dan homogen. Uji lanjutan yaitu uji parametrik menggunakan *one-way Anova* dengan tujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antar formula. Hasil uji *one-way Anova* dapat diamati pada Tabel 5.14 berikut:

Tabel 5.14 Hasil uji *One-way ANOVA*

Jenis Uji	Signifikansi
Viskositas	0,001

Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka ada perbedaan rata-rata formula antara 10%, 20%, 30% yang signifikan. Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka tidak ada perbedaan rata-rata formula antara 10%, 20%, 30% yang signifikan. Berdasarkan hasil uji *One-way ANOVA* tersebut, dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh uji viskositas $0,001 < 0,05$, yang artinya ada perbedaan rata-rata yang signifikan antara formula 10%, 20%, 30%.

Berdasarkan hasil penelitian, formula sabun cair pembersih tangan ekstrak etanol daun petai cina dengan variasi konsentrasi 0%, 10%, 20%, dan 30% menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan belum layak digunakan karena terdapat beberapa syarat SNI yang belum terpenuhi.

Karakteristik fisikokimia sabun dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah percepatan reaksi saponifikasi, pemilihan jenis minyak yang digunakan, kekuatan dan kemurnian basa yang digunakan, fase pengenceran pada proses pembuatan sabun cair, dan pengental alami yang digunakan. Konsentrasi alkali dan minyak yang digunakan menentukan kesempurnaan reaksi saponifikasi yang terjadi (Mensah Mak *et al.*, 2011).

5.3 Perspektif Islam Terkait Penelitian

Manusia dan tumbuh-tumbuhan sangat erat kaitannya satu dengan yang lain. Tumbuhan dalam kehidupan ini memberikan banyak sekali manfaat bagi manusia, namun ada juga beberapa tumbuhan lain yang masih belum diketahui manfaatnya. Adapun keberadaan dari tumbuhan ini merupakan salah satu berkah dan nikmat yang diberikan oleh Allah SWT kepada seluruh makhluknya. Allah berfirman dalam QS. ‘Abasa (80) ayat 27-32:

فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ۝ وَعِنَبًا وَقَضْبًا ۝ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ۝ وَحَدَائِقَ غُلْبًا ۝ وَفَاكِهَةً وَأَبًّا ۝ مَتَاعًا
لَكُمْ ۝ وَلَا نَعْمًا كُفْرًا ۝

Artinya : “Lalu Kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, (27). Anggur dan sayursayuran, (28). Zaitun dan kurma(29). Kebun-kebun yang lebat, (30). Dan buahbuahan serta rumput-rumputan (31). Untuk kesenanganmu dan binatang ternakmu (32)” QS. ‘Abasa (80): 27-32

Ayat di atas menjelaskan tentang kuasa Allah SWT menciptakan biji-bijian, sayur-sayuran, buah-buahan serta rumput yang bisa dijadikan bahan makanan dan obat bagi manusia dan ternak. Setiap unsur makanan ini memiliki khasiat unik bagi tubuh manusia yang bisa diteliti dalam kehidupan kita, dan banyak hal dari unsur-unsur tersebut dapat dipelajari agar dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia di muka bumi ini (Imani, 2005).

Al-Qur'an dengan salah satu fungsinya sebagai kitab sains telah menggariskan beragam manfaat yang dapat diambil oleh manusia dari berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang diciptakan oleh Allah SWT. Didalam Al-Qur'an Surah Yunus (10) ayat 24:

إِنَّمَا مَثَلُ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا كَمَاءٍ أَنْزَلْنَاهُ مِنَ السَّمَاءِ فَاخْتَلَطَ بِهِ نَبَاتُ الْأَرْضِ مِمَّا يَأْكُلُ النَّاسُ
وَالْأَنْعَامُ ۚ حَتَّىٰ إِذَا أَخَذَتِ الْأَرْضُ زُخْرُفَهَا وَازَّيَّنَتْ وَظَنَّ أَهْلُهَا أَنَّهُمْ قَدِرُونَ عَلَيْهَا أَنهَآ أَمْرُنَا
لَيْلًا أَوْ نَهَارًا فَجَعَلْنَاهَا حَصِيدًا كَأَن لَّمْ تَعْنِ بِالْأَمْسِ ۚ كَذٰلِكَ نُفَصِّلُ الْآيٰتِ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya: “Sesungguhnya perumpamaan kehidupan duniawi itu, adalah seperti air (hujan) yang Kami turunkan dari langit, lalu tumbuhlah dengan suburnya karena air itu tanaman-tanaman bumi, diantaranya ada yang dimakan manusia dan binatang ternak” (QS. Yunus (10): 24)

Dalam tafsir Nurul Qur'an, Imani (2005) menjelaskan bahwa ayat ini diawali dengan rahmat Allah berupa air hujan yang bisa memunculkan kehidupan ini jatuh ke tanah yang subur, menjadikan berbagai tanaman tumbuh. Sebagian dari tanaman-tanaman itu berguna bagi manusia dan sebagian lainnya berguna bagi burung dan binatang melata. Kemudian ayat di atas selanjutnya mengatakan, “Lalu tumbuhlah dengan suburnya karena air itu tanam-tanaman di bumi,

diantaranya ada yang dimakan manusia dan binatang ternak”. Tanaman-tanaman ini mengandung gizi bagi makhluk hidup yang ada di muka bumi ini. Manusia mengambil manfaat dari berkah tanaman-tanaman dan buah-buahan serta dari biji-bijian. Salah satu tanaman yang dapat diambil manfaatnya adalah tanaman petai cina.

Sebagai seorang muslim, menjaga kebersihan adalah suatu hal yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Islam sangat menganjurkan umatnya untuk selalu hidup bersih dan menjaga lingkungan karena kebersihan erat kaitannya dengan kesehatan. Islam memberi perhatian yang amat tinggi pada kebersihan karena terhubung pada kesucian, baik kebersihan jasmani maupun rohani.

Islam sangat memperhatikan masalah kebersihan diri terutama kebersihan tangan. Thaharah atau yang berarti bersih dari hadas dan najis sangatlah penting, bahkan para ulama fiqih menganggap bahwa thaharah adalah salah satu syarat sahnya ibadah, karena dapat menentukan sah atau tidaknya seorang mukmin dalam melaksanakan ibadah. Kebersihan juga dapat mempengaruhi kualitas ibadah seorang hamba kepada pencipta-Nya apabila melakukan ibadah dalam keadaan bersih secara lahir maupun batin. Setiap muslim yang akan melaksanakan kewajiban shalat diwajibkan untuk menyucikan diri dengan berwudhu dimana salah satu rukun wudhu adalah membasuh tangan terlebih dahulu (Mughniyah, 2011).

Islam memiliki pegangan Al-Qur'an dan hadis berkenaan dengan urgensi menjaga kebersihan. Dalam hal ini berarti kebersihan dalam arti luas mencakup

jasmani dan rohani serta lingkungan sekitar. Allah berfirman dalam Al-Qur'an Q.S Al A'la (87) ayat 14-17:

قَدْ أَفْلَحَ مَنْ تَزَكَّى ۝ وَذَكَرَ اسْمَ رَبِّهِ فَصَلَّى ۝ بَلْ تُؤَوتُونَ الْحَيَاةَ الدُّنْيَا ۝ وَالْآخِرَةَ خَيْرٌ ۝ وَأَبْقَى ۝

Artinya: “Sesungguhnya beruntunglah orang yang membersihkan diri (dengan beriman). Dan dia ingat nama Tuhannya, lalu dia sembahyang. Tetapi kamu (orang-orang kafir) memilih kehidupan duniawi. Sedang kehidupan akhirat lebih baik dan lebih kekal.”

Berdasarkan QS. Al-A'la di atas Allah SWT telah memerintahkan kepada umat manusia agar selalu membersihkan diri ketika akan melakukan ibadah. Dan hendaknya mementingkan kehidupan akhirat yang sifatnya kekal. Maka Allah Swt menggolongkan orang-orang tersebut ke dalam golongan yang beruntung (Rohmah, 2017).

Kebersihan termasuk salah satu pokok dalam memelihara kelangsungan hidup makhluk bernyawa. Cara pembersihan diri dari sesuatu yang dinilai kotor secara fisik misalnya, dengan menggunakan tanah, air, bahkan dengan tanah dan air. Bagi manusia tidak cukup hanya dengan tanah dan air saja, pada zaman sekarang yang serba modern ini pembersihan diri bisa ditambahkan dengan menggunakan sabun mandi maupun sabun khusus lainnya. Seperti sabun cair pembersih tangan. Konsep kebersihan manusia sebagai makhluk yang berakal bukan hanya sekadar fisik, namun juga dengan kebersihan jiwa, hati dan spiritual (AW, 2015).

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan:

1. Formula sabun cair pembersih tangan ekstrak etanol daun petai cina dengan variasi konsentrasi 10%, 20% dan 30% tidak memenuhi persyaratan SNI yaitu pada karakteristik bahan aktif tidak larut etanol, dan cemaran mikroba.
2. Formula sabun cair pembersih tangan ekstrak etanol daun petai cina dengan variasi konsentrasi 10%, 20% dan 30% sesuai persyaratan SNI yaitu pada karakteristik organoleptis berbentuk cairan homogen dengan warna kecoklatan dan bau khas petai cina, memiliki pH yang berkisar antara 6-7, nilai total bahan aktif antara 10-16%, tinggi busa 58,3-82,7 mm, stabilitas busa 81,2-92,1%, dan tidak sesuai persyaratan SNI yaitu pada karakteristik cemaran mikroba, nilai total bahan aktif tidak larut etanol 1-4%, nilai bobot jenis 1,06-1,12 g/mL, dan viskositas 285,7-374,9 cPs. Formula belum layak digunakan karena terdapat beberapa syarat SNI yang belum terpenuhi.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disampaikan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, yakni:

1. Dilakukan penelitian lanjutan formula sabun cair pembersih tangan dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun petai cina yang berbeda agar memenuhi persyaratan SNI.
2. Perlu dilakukan pengujian aktivitas antibakteri pada sabun cair pembersih tangan dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun petai cina supaya dapat mengetahui apakah formula memiliki aktivitas antibakteri.
3. Perlu dilakukan uji alkali bebas dan asam lemak bebas pada formula sabun cair pembersih tangan supaya dapat mengetahui residu yang tidak bereaksi pada saat pembentukan sabun.
4. Perlu ditingkatkannya kesterilan baik alat, bahan, lingkungan, maupun perlakuan pada setiap proses pembuatan formula agar dapat menekan cemaran mikroba.
5. Perlu diperhatikannya lama pengadukan dan suhu yang digunakan pada proses pembuatan formula agar formula memiliki nilai viskositas yang lebih tinggi sehingga sediaan lebih stabil.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, B. M. 2001. *Pedoman Meramu Pakan Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ahmed, Bahar. 2007. *Chemistry Of Natural Products*. New Delhi: Department Of Pharmaceutical Chemistry Faculty Of Science Jamia Hamdard.
- Alfian, M. L., Endah, S. R. N., Susanti. 2018. Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala* (Lamk.) De Wit) sebagai antibakteri terhadap *Staphyococcus aureus*. *Pharmacoscrypt*. Volume 1. Nomor 1.
- Algariri, K., Meng, K. Y., Atangwho, I. J., Asmawi, M. Z., Sadikun, A., Murugaiyah, V., Ismail, N. 2013. Hypoglycemic and anti-hyperglycemic study of *Gynura procumbens* leaf extracts. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 3(5).
- Allen, L.V.Jr. 2002. *The Art, Science, and Technology of Pharmaceutical Compounding*. 2nd Edition. Washington D.C: American Pharmaceutical Association.
- 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*, 01–10.
- Anggraini, D., Rahmides, W. S., dan Malik, M. 2012. Formulasi Sabun Cair dari Ekstrak Batang Nanas (*Ananas comosus*. L) untuk Mengatasi Jamur *Candida albicans*. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*. Vol. 1 No.1: 30-33.
- Aniszewski, Tadeusz. 2015. *Alkaloids: Chemistry, Biology, Ecology And Application, Second Edition*. Amsterdam: Elsevier.
- Arifin, B., Ibrahim, S. 2018. Struktur, Bioaktivitas dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*. Vol. 6 No. 1.
- Attwood, D., Alexander T.F. 2008. *FASTtrack Physical Pharmacy*. London: Pharmaceutical Press.
- Atun, S., 2014, Metode Isolasi dan Identifikasi Struktur Senyawa Organik Bahan Alam. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya Borobudur*. Vol.8 No. 2: 53-61.
- Awe, F. A., Giwa-Ajeniya, A. O., Akinyemi, A. A., and Ezeri, G. N. O., 2013, *Phytochemical Analysis of Acalypha wilkesiana, Leucaena leucocephala, Pepperomia pellucida and Sena alata Leaves*. *The International Journal of Engineering and Science*. Vol. 2 No. 9: 41–44.
- Ayu, H. R., Suryono, S., Suseno, J. E. 2020. Rancang Bangun Sistem *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) dengan Optimasi Pengaturan Suhu dan Volume Pelarut. *Indonesian Journal of Applied Physics*. Vol. 10 No. 1.

- Azis, Tamzil, Sendry F., dan Aris D.M. 2014. "Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Persen Yield Alkaloid dari Daun Salam India (*Murraya koenigii*)". *Teknik Kimia*. 20(2): 1-6.
- Badan Standar Nasional. 1996. *Standar Mutu Sabun Mandi Cair*. SNI 06-4085-1996. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standar Nasional. 2017. *Standar Mutu Sabun Cair Pembersih Tangan*. SNI 2588: 2017. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Baki, G., & Alexander, Kenneth, S. (2015). *Formulasi dan Teknologi Kosmetika*. Jakarta: Buku Kedokteran, EGC.
- Bauman, R. W. 2012. *Microbiology with Disease by Body System*. Edisi ketiga. San Francisco: Benjamin Cummings Pearson Education Inc.
- Barel, A.O., Paye, M., dan Maibach, H.I. 2009. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*, 3rd edition. New York: Informa Healthcare USA, Inc.
- Bender, F.E., Douglas, L. W., Kramer, A. 1982. *Statistikal Methodes for Food and. Agricultur*. Wesport: Avi Publishing Company, inc.
- Brennan, J.G, 2006, Food Processing Handbook, WILEY-VCH Verlag GmbH&Co.KGaa Weinheim,Germany.
- Brewbaker, J.L. and Sorensson, C.T. (1990). *New tree crops from interspecific Leucaena hybrids*. In: Janick, J. and Simon, J.E. (eds), *Advances in New Crops*. Portland: Timber Press, pp 283-289.
- Bribi Nouredine. 2018. Pharmacological activity of Alkaloids: A Review. *Asian Journal of Botany*. Vol. 1.
- Bussmann, R.W., Glenn, A., Meyer, K., Kuhlman, A., Townesmith, A. 2010. Herbal mixtures in traditional medicine in Northern Peru. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. Vol. 6 No. 10: 1-11.
- Chanwitheesuk A., Teerawutgulrag A., dan Rakariyatham N., 2004. Screening of antioxidant activity and antioxidant compounds of some edible plants. *Journal Food Chemistry*. Vol. 92 No. 3.
- Cheeke, P.R. 2001. Actual and potential applications of *Yucca schidigera* and *Quillaja saponaria* saponins in human and animal nutrition. *Recent Advances in Animal Nutrition in Australia*. 13:115-26.
- Cronquist, Arthur. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York: Columbia University Press.
- Dahlan, A.K dan Umrah, A. 2013. *Buku Ajaran Keterampilan Dasar Praktik Kebidanan*. Malang: Intimedia.
- Dalimartha, Setiawan. 2000. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Jilid 1*. Jakarta: Trubus. Agriwidya.
- Deivasigamani, R. 2018. *Phytochemical analysis of Leucaena leucocephala on various extracts*. *The Journal of Phytopharmacology*. Vol. 7 No. 6.

- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Jakarta: Kementrian Kesehatan. Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). 2008. *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Infeksi di Rumah Sakit dan Fasilitas Pelayanan Kesehatan Lainnya*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI). 2014. *Farmakope Indonesia Edisi V*. Jakarta: Kementrian Kesehatan. Republik Indonesia.
- Desmiaty, Y.; Ratih H.; Dewi M.A.; Agustin R. 2008. Penentuan Jumlah Tanin Total pada Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) dan Daun Sambang Darah (*Excoecaria bicolor* Hassk.) Secara Kolorimetri dengan Pereaksi Biru Prusia. *Ortocarpus*. Vol. 8: 106-109.
- Devi, Meena V.N., V.N. Ariharan and P. Nagendra Prasad. 2013. *Nutritive value and potential uses of Leucaena leucocephala as biofuel* A Mini Review. *Res. J. of Pharm, Biol. And Chem. Sci.* Vol. 4. Issue1: 515-521.
- Dragon S, Patricia M. Daley B.A., Henry F, Maso dan Lester L., 1969. Studies on Lanolin Derivatives in Shampoo Systems. *J. Soc. Cosmetic Chemis's*. 20. 777-793.
- Fahmitasari, Y., 2004, Pengaruh Penambahan Tepung Karagenan Terhadap Karakteristik Sabun Mandi Cair. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Faizal Ahmad, Geelen Danny. 2013. *Saponins and Their Role in Biological Processes in Plants*. *Phytochem Rev.* Vol. 12. 877-893.
- Fanani, A.T. Panagan, And N. Apriyani. 2020. Uji Kualitas Sabun Padat Transparan Dari Minyak Kelapa Dan Minyak Kelapa Sawit Dengan Antioksidan Ekstrak Likopen Buah Tomat”, *Jurnal Penelitian Sains*, Vol. 22, No. 3, Pp. 108-118.
- Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ganiswarna, Sulistia G. 1995. *Farmakologi dan Terapi. Edisi IV*. Fakultas Kedokteran-Universitas Indonesia. Jakarta: Gaya Baru.
- Hamboroputro, L. P., Yuniwati, M. 2017. Pengambilan Zat Tanin dari Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) melalui Proses Ekstraksi dengan Pelarut Etanol (Variabel Suhu Ekstraksi). *Jurnal Inovasi Proses*. Vol. 2 No. 1.
- Handayani, H., Sriherfyna, F.H., Yuniata, Y. 2016. Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonik Bath (Kajian Rasio Bahan : Pelarut dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol. 4 No. 1: 262-263.

- Harborne, J., B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan Terbitan Kedua*. Bandung: ITB.
- Hariana H, Afief. 2008. *Tanaman obat dan khasiatnya Seri 2*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hariana, Arief. 2013. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Holm, L., Pancho, J., Herberger, J., and Plucknett, D., 1979. *A Geographical Atlas of World Weeds*. New York: John Wiley & Sons.
- Hutauruk, H. P., Yamlean, P. V. Y., Dan Wiyono, W. 2020. Formulasi Dan Uji Aktivitas Sabun Cair Ekstrak Etanol Herba Seledri (*Apium Graveolens L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi* 9(1): 73– 81.
- Isdiyanti, S. I., Kurniasari, L., Maharani, F. 2021. Ekstraksi Flavonoid dari Daun Kersen (*Muntinga calabura L*) Menggunakan Pelarut Etanol dengan Metode MAE (*Microwave Assisted Extraction*) dan UAE (*Ultrasonic Assisted Extraction*). *Inovasi Teknik Kimia*. Volume 6. Nomor 2.
- Istiqomah. 2013. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piperis retrofracti fructus*). *Skripsi*. Jakarta: Jurusan Farmasi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Jayani, N. I. E., Kartini. Basirah, N. 2017. Formulasi Sediaan Sabun Cuci Tangan Ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Efektivitasnya sebagai Antiseptik. *Media Pharmaceutica Indonesiana*. Vol. 1 No. 4.
- Jones, Marlene. 2011. *The Complete Guide to Creating Oils, Soaps, Creams, and Herbal Gels for your Mind and Body: 101 Natural Body Care Recipes*. Florida: Atlantic Publishing Group.
- Johan, E., Darma, G.C.E., Aryani, R. 2022. Formulasi Basis Sabun Cair Sebagai Metode Penghantaran Sediaan Antiseptik. *Bandung Conference Series: Pharmacy*. Vol. 2 No. 2. Hal: 137-144
- Joy, A.P., Mai-Thi, N.N., Barnett, D.A., Surette, M.E., Boudreau, L.H. and Touaibia, M. 2020. Extraction, Antioxidant Capacity, 5-Lipoxygenase Inhibition, and Phytochemical Composition of Propolis from Eastern Canada. *Molecules*, 25(10), p.2397
- Juliantina, F., Citra, D.A., Nirwani, B., Nurmasitoh, T., Bowo, E.T. 2009. Manfaat Sirih Merah (*Piper crocatum*) Sebagai Agen Anti Bakterial Terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*. Vol. 1No. 1.
- Kamilah, A., Alfianora, V., Agustin, F., Pratiwi, A.S. 2022. Analisis Sabun Cuci Piring Produktefa Formula 1. *Jurnal Smakpa*.
- Karou, D., Savadogo, A., Canini, A., Yameogo, S., Montesano, C., Simpore, J., Colizzi, V., dan Traore, A. S., 2005, Antibacterial activity of alkaloids from *Sida acuta*. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 4 No.12: 1452-1457.

- Kasminah. 2016. Aktivitas Antioksidan Rumput Laut *Halymenia durvillae* dengan Pelarut Non Polar, Semi Polar dan Polar. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Ke, Zunli, Pan, Y., Xu X., Nie, C., Zhou, Z. 2015. *Citrus Flavonoid and Human Cancers*. *Journal of Food and Nutrition Research*. Vol. 3 No. 5.
- Ketaren S. 1985. Pengantar Teknologi Minyak Atsiri. Jakarta: PN Balai Pustaka.
- Kirk, R.E and Othmer, D.F. 1978. *Encyclopedia of Chemical Technology*. 3rd Ed. New York.: A Willey Interscience Publication, John Wiley and Sons, Inc.
- Kurniawati, Y., Wardoyo, S. E., & Arizal, R. 2015. Optimasi Penggunaan Garam Elektrolit Sebagai Pengental Sampo Bening Cair. *Jurnal Sains Natural*. 5(1). 30–41.
- Lachman, L., Lieberman H. A., Kanig, J. L., 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, edisi III, 1091-1096, Jakarta: Universitas Indonesia.
- Larasati, A. L., Haribowo, C. 2020. Penggunaan Desinfektan dan Antiseptik pada Pencegahan Penularan Covid-19 di Masyarakat. *Majalah Farmasetika*. Vol. 5 No. 3.
- Lestari, D. F., Fatimatu Zahra, Dominica, D., Wibowo, R. H. 2020. The Formulation of Liquid Hand Wash Made from Coconut Shell Activated Charcoal. *Advances in Biological Sciences Research*. Volume 14.
- Lestari, D. F., Fatimatu Zahra, Dominica, D. 2021. Uji Daya Hambat Sabun Cuci Tangan Cair Berbahan Arang Aktif Batok Kelapa terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. Volume 3. Nomor 2.
- Lieberman, H.A., Rieger, M.M., Banker, G.S. 1996. *Pharmaceutical Dosage Form : Disperse System, volume 2 2nd Edition*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Lubis, A. W., & Maulina, J. 2020. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus L.*) Dalam Pembuatan Hand Wash Sebagai Antibakteri. *Best Journal (Biology Education Science & Technology)*, 3(1), 71.
- Madduluri S, Rao KB, Sitaram B. 2013. In vitro evaluation of antibacterial activity of five indigenous plants extract against five bacterial pathogens of human. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*. Vol. 5 No. 4.
- Mardoni. 2006. Perbandingan metode kromatografi gas dan berat jenis pada penetapan kadar etanol dalam minuman anggur. Skripsi thesis, Sanata Dharma University.
- Martin, A., Swarbrick, J., dan Cammarata, A. 1990. *Farmasi Fisika (Edisi III)*. Penerjemah: Yoshita. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Marjoni, M. R. 2016. *Dasar-dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi*. Jakarta: Trans Info Media Press.

- Mc Cabe, W., Smith, J.C., and Harriot, P. 1993. *Unit Operation of Chemical Engineering*. New York: McGraw Hill Book, Co.
- Moechtar. 1990. *Farmasi Fisika*. Yogyakarta: UGM-press.
- Mujadin, A., Jumianto, S., Puspitasari, R. L. 2015. Pengujian Kualitas Minyak Goreng Berulang Menggunakan Metoda Uji Viskositas dan Perubahan Fisis. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*. Vol . 2. No. 4.
- Mumpuni A.S Dan Sasongko Heru. 'Mutu Sabun Transparan Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella Asiatica L.*) Setelah Penambahan Sukrosa. Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Vol.7, No.1. 2017, Hal. 71-78 ISSN: 2088 4559.
- Nafisah, U., Antari, E. D., Albetia P. 2021. Formulasi Sabun Cair Pencuci Tangan Kombinasi Minyak Sereh (*Cymbopogon Nardus L.*) Dan Minyak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanni Ness Ex Bi.*). *Jurnal Ilmiah Rekam Medis dan Informatika Kesehatan*. Vol. 11. No. 1.
- Naoumkina, M., Modolo, L.V., Huhman, D.V., Urbanzyk, W.E., Tang, Y., 2010, Genomic And Coexpression Analyses Predict Multiple Gene Involved Triterpene Saponin Biosynthesis in *Medicago truncatula*. *Plant Cell*. Vol. 22 No. 3.
- Noviardi, H., Yuningtyas, S., Tri, D.A., Ben, A, Citreoksoko, P.. 2019. Toksisitas Kombinasi Ekstrak Etanol 70% Daun Petai Cina (*Leucaena Leucocephala* (Lam.) De Wit) Dan Kulit Jengkol (*Archidendron Jiringa* (Jack) I.C.Nielsen) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test. Riset Informasi Kesehatan, Vol. 8, No. 1.
- Nugroho, B. W., Dadang, Prijono, D., 1999. *Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami*. Bogor: Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu, IPB.
- Nurhadi, S.C., 2012, Pembuatan Sabun Mandi Gel Alami Dengan Bahan Aktif Mikroalga (*Chlorrela Pyrenoidosa* Beyerinck) Dan Minyak Atsiri (*Lavandula Lativolia* Chaix) [Skripsi], Universitas Ma Chug, Malang.
- Nuria, M.C., A. Faizatun., dan Sumantri. 2009. Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Jurnal Ilmu – ilmu Pertanian Mediagro*. Vol. 5 No. 2.
- Nursalam. 2003. Konsep Dan Penerapan Metodologi Ilmu Keperawatan Pedoman Skripsi, Tesis Dan Instrumen Penelitian Keperawatan. Salemba Medika, Jakarta.
- Pakpahan, D. T., Sutraningsih. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi N-Heksan, Etil Asetat, Dan Butanol Daun Petai Cina (*Leucaena Leucocephala* (Lam.) De Wit) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes* Dan *Staphylococcus Epidermidis* Secara In Vitro. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. Vol. 5. No. 2.

- Perdanakusuma, D. 2007. Anatomi Fisiologi Kulit dan Penyembuhan Luka. Dipublikasikan dalam Seminar “From Caring to Curing Before You Use Gauze, JW Marriot Hotel Surabaya.
- Prayadnya, I.G.Y., M.W. Sadina, N.L.N.N. Kurniasari, N.P.D. Wijayanti dan P.S. Yustiantara. 2017. Optimasi Konsentrasi Cocamid DEA dalam Pembuatan Sabun Cair Terhadap Busa Yang Dihasilkan dan Uji Hedonik. *Jurnal Farmasi Udayana*. Volume 6. Nomor 1.
- Pratiwi, A.A, Suhendar, D., Supriadin, A. 2021. Sintesis Sabun Cair Berbahan Minyak Zaitun, Zeolit, Dan Bentonit Untuk Aplikasi Hand Hygiene. *Al-Kimiya: Jurnal Ilmu Kimia Dan Terapan*, Vol. 8, No. 2. Purwanto, I. 2007. *Mengenal Lebih Dekat Leguminosae*. Yogyakarta: Kanisius.
- Predianto, Herwin, Lydia I. Momuat Dan Meiske S. Sangi. 2017. Produksi Sabun Mandi Cair Berbahan Baku VCO Yang Ditambahkan Dengan Ekstrak Wortel (*Daucus Carrota*). *Chem. Prog*. Volume 10. Nomor 1. Mei 2017.
- Puspandari, N., Isnawati, A. 2015. Deskripsi Hasil Uji Angka Lempeng Total (ALT) Pada Beberapa Susu Formula Bayi. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. Volume 5. Nomor 2.
- Putri, Dyah D., Furqon, M. T., Perdana, Rizal S. 2018. Klasifikasi Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Binary Decision Tree Support Vector Machine (BDTSVM) (Studi Kasus: Puskesmas Dinoyo Kota Malang). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Vol. 2 No. 5.
- Qomariah, Siti. 2014. Efektivitas Salep Ekstrak Batang Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli*) Pada Penyembuhan Luka Sayat Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Skripsi*. Semarang: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Rachmawati, F.J & Triyana, S.Y. 2008. Perbandingan Angka Kuman pada Cuci Tangan Dengan Beberapa Bahan Sebagai Standarisasi Kerja di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia. *Jurnal Logika*. Vol. 5 No.1: 26-31.
- Rachmayanti, 2009. Penggunaan Media Panggung Boneka dalam Pendidikan *Personal Hygiene* Cuci Tangan Menggunakan Sabun di Air Mengalir. *Jurnal Promosi Kesehatan*. Vol. 1 No. 1.
- Radji, Maksum. 2010. *Buku ajar Mikrobiologi: Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. EGC. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran.
- Rahmasari, Becti. 2017. Kebersihan dan Kesehatan Lingkungan dalam Perspektif Hadis. *Skripsi*. Jakarta: Program Studi Ilmu Al-Quran dan Tafsir Fakultas Ushuluddin Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Rastina, Sudarwanto, M., dan Wientarsih, I., 2015. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kari terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas sp*. *Jurnal kedokteran*. Volume 9. Nomor 5.

- Refdanita, R. Maksum, A. Nurgani, dan P. Endang. 2004. Pola Kepekaan Kuman Terhadap Antibiotika di Ruang Rawat Intensif Rumah Sakit Fatmawati Jakarta Tahun 2001-2002. *Jurnal Kesehatan*. Vol. 8 No. 2.
- Retnaningsih, A. 2016. Uji Daya Hambat Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala folium*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Menggunakan Metode Difusi Agar. *Jurnal Dunia Kesmas*. Volume 5. Nomor 2.
- Riefqi, F. 2014. *Tumbuhan Leguminosae*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rieger, M.M. 2000. *Harry's Cosmeticology 8th Edition*. New York: Chemical Publishing Co., Inc.
- Rinaldi, Fauziah, Mastura, R. 2021. Formulasi Dan Uji Daya Hambat Sabun Cair Ekstrak Etanol Serai Wangi (*Cymbopogon nardus L*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia* Vol.3 No.1
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Bandung: ITB Press.
- Rosmainar L. 2020. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Sabun Cair Dari Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Dan Kopi Robusta (*Cofeea Cnephora*) Serta Uji Cemaran Mikroba. *Jurnal Kimia Riset*, Vol 6 No. 1.
- Rowe, R.C., Sheeskey, P.J., dan Quinn, M.E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients, 6th Edition*. United Kingdom: Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association.
- Sambou, M., Jean-François, J., Ndongou Moutombi, F.J., Doiron, J.A., Hébert, M., Sari, T.I., Kasih, J.P., Sari, T.J.N. 2010. Pembuatan Sabun Padat Dan Sabun Cair Dari Minyak Jarak. *Jurnal Teknik Kimia*, No. 1, Vol. 17
- Sartinah, A., Astuti, P., Wahyuono, S. 2010. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Antibakteri dari Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit.). *Majalah Obat Tradisional*. Vol. 15. No. 3.
- Schramm, L.L. 2005. *Emulsion, Foams, And Suspensions*. Wiley-VCH Verlag GmbH&Co.Kgaa. Weinheim.
- Shadmani, A., I. Azhar, F. Mazhar, M.M. Hassan, S.W. Ahmed, I. Ahmad, K. Usmanghani dan S. Shamim. 2004. Kinetic studies on *Zingiber officinale*. *Journal of Pharmaceutical Sciences*. 17(1):47-54.
- Sheremtyef, Igor. 2013. *Leucaena leucocephala* – Urban area, Kusadasi, Turkey. Dipublikasikan oleh Kew Royal Botanical Gardens, Plants of the World Online. Diakses pada 2 Januari 2021.
- Sholihah, M., Usman, A., I Wayan, B. 2017. Aplikasi Gelombang Ultrasonik untuk Meningkatkan Rendemen Ekstraksi dan Efektivitas Antioksi Kulit Manggis. *Jurnal Keteknik Pertanian*. Volume 5. Nomor 2.
- Shrivastava, S.B. 1982. *Soap, Detergent and Perfume Industry*. New Delhi: Small Industry Research Institute.

- Sianiar, S. S., Juliasih, N. L. G. R., Kiswandono, A. A. 2021. Pembuatan Sabun Cair Cuci Piring Berbasis Surfaktan *Sodium Lauryl Sulfate*. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*. Volume 6. Nomor 2.
- Siddique, Hifzur R., Saleem, M., 2011. Beneficial health effects of lupeol triterpene: A review of preclinical studies. *Life Sciences*. 88. 285–293.
- Simaremare, E. S. 2014. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* Roxb). *Pharmacy*. Vol. 11 No. 1.
- Simmons, W.H. dan Appleton, H.A., 2007. Ebook *The Handbook of Manufacture*. London.
- Sinko, P. J., 2011, *Martin Farmasi Fisika Dan Ilmu Farmasetika Edisi 5*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sundari, S., Fadhlani. 2019. Uji Angka Lempeng Total (ALT) pada Sediaan Kosmetik Lotion X di BBPOM Medan. *Jurnal Biologica Samudra*. Vol. 1. No. 1.
- Suryana, Dayat. 2013. *Cara Membuat Sabun: Cara Praktis Membuat Sabun*. Create Space Independent Publishing Platform.
- Suryana, Shendi., Nuraeni, Y. Y A., Rostinawati, T. 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dari Lima Tanaman Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis* Dengan Metode Mikrodilusi M7 – A6CLSI. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology* . Vol 4 No 1.
- Suryani A, Sailah I, Hambali E. 2002. *Teknologi Emulsi*. Bogor: Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian.
- Suryo, J. 2010. *Herbal Penyembuh Gangguan Sistem Pernapasan: Pneumonia–Kanker Paru-Paru-TB-Bronkitis-Pleurisi*. Sleman: Bentang Pustaka.
- Susanti, Saudi F., Saputra, Angga D. 2016. Daya Hambat Perasan Daun Muda Petai Cina (*Leucaena glauca*, Benth) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Sains*. Vol. 6 No. 12.
- Susinggih Wijana, Soemarjo, Dan Titik Harnawi, 2009. Studi Pembuatan Sabun Mandi Cair Dari Daur Ulang Studi Pembuatan Sabun Mandi Cair Dari Daur Ulang Sabun Mandi Cair Dari Daur Ulang Minyak Goreng Bekas Minyak Goreng Bekas(Kajian Pengaruh Pengaruh Pengaruh Lama Pengadukan Lama Pengadukan Dan Ras Dan Rasio Air:Sabun Terhadap Io Air:Sabun Terhadap Io Air:Sabun Terhadap kualitas Kualitas Kualitas). *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 10 No. 1.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Yogyakarta: Kanisius.
- Tadros, T.F. 2005. *Applied Surfactants*. Wiley–VCH Verlaag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.

- Tjay, Tan Hoan dan Rahardja, K. 2007. *Obat-obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek-efek Sampingnya*. Edisi Keenam. 262, 269-271. Jakarta: PT. Elex Media.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. 2009. *Principles of Anatomy & Physiology*. United State of America: John Wiley & Sons. Inc.
- Triananda, Aurellia L., Wijaya, A. 2021. Formulasi Dan Uji Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Petai Cina (*Leucaena Leucocephala* (Lam.) De. Wit) Dengan Basis Hydroxy Propyl Methyl Cellulose (Hpmc). *Akfarindo* Vol. 6 No. 1.
- Utami, P. R., Chairani, C., Ilhamdi, I. 2019. Interaksi Ekstrak Etanol Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala folium*) Dan Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Secara Invitro. *Jurnal Kesehatan Perintis*. Volume 6. Nomor 2.
- Uzwatania, F., Ginantaka, A., & Hasanah, D. N. 2020. Formulasi Sabun Mandi Transparan Halal Ekstrak Rosella dengan Dietanolamida sebagai Surfaktan. *Jurnal Agroindustri Halal*. 6(1). 066–076.
- Valerian, A., Girsang E., Nasution, Sri L. R., Nasution, Sri W. 2019. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala*) Untuk Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biosains*. Vol. 5 No. 2.
- Verdiana, M., Widarta, I. W. R., Permana, I. D. G.M. 2018. Pengaruh Jenis Pelarut pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus limon* (Linn.) Burm F.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. Volume 7. Nomor 4.
- Voight. R. 1994. *Buku Pengantar Teknologi Farmasi*, diterjemahkan oleh Soedani, N. Edisi V. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Wahyuni Dyta Dan Simon Widjanarko, 2015, Pengaruh Jenis Pelarut Dan Lama Ekstraksi Karotenoid Labu Kuning Dengan Metode Gelombang Ultrasonik, Skripsi, FTP, Malang.
- Wahyuni. 2006. Antiinflammatory Effects of Petai Cina Leaves Infusion on Male Wistar strain Mice. *Essay*. Surakarta: Faculty of Pharmacy Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wang, T., Li Qing, Bi Kai-shun. 2018. Review Bioactive Flavonoids in Medicinal Plants : Structure, Activity and Biological Fate. *Asian Journal of Pharmaceutical Sciences*. Vol. 13 No. 1.
- Wasitaatmadja, S.M. 1997. *Penuntut Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: UI Press.
- Weecharansan, W., Opanasopit, P., Sukma, M., Ngawhirunpat, T., Sotanaphun, U., Siripong, P. 2006. Antioxidative and Neuroprotective Activities of Extracts from The Fruit Hull of Mangosteen (*Garcinia mangostana* Linn.). *Med Princ Pract*. 15(4).

- Weller, P.J. 2009. Propylene Glycol, In: Rowe, R. C., Paul J. S., & Marian E. Q. (eds.), Sixth Edition, 592-594, Handbook of Pharmaceutical *Pharmaceutical Excipients*. United Kingdom: Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association.
- Wibowo A, Dan Sudi Y. 2004. Ekstraksi Minyak Nilam Dengan Pelarut Normal Heksana. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Widyasanti, A., Septianur, A.S., Rosalinda, S. 2019. Pembuatan Sabun Cair Dengan Menggunakan Bahan Baku Minyak Jarak (Castor Oil) Dengan Variasi Konsentrasi Infused Oil Teh Putih (*Camelia Sinensis*). Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia. Vol. 11, No. 1,
- Widyasanti, A., Ramadha, C.A. 2018. Pengaruh Imbangan Aquadest dalam Pembuatan Sabun Mandi Cair berbahan Virgin Coconut Oil (Vco). Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian. Vol. 2. No. 1.
- Widyasanti, A., Rahayu, A.Y., Zain, S. 2017. Pembuatan Sabun Cair Berbasis Virgin Coconut Oil (VCO) Dengan Penambahan Minyak Melati (*Jasminum Sambac*) Sebagai Essential Oil. Jurnal Teknotan Vol. 11 No. 2
- Widyasanti, A., Rohani, J. M. 2017. Pembuatan sabun padat transparan berbasis minyak zaitun dengan penambahan ekstrak teh putih. *Jurnal Penelitian Teh Dan Kina*. Vol. 20 No. 1.
- Wijana, S., Soemarjo, dan T. Harnawi. 2009. Studi pembuatan sabun mandi cair dari daur ulang minyak goreng bekas (kajian lama pengadukan dan rasio air/sabun). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 10 (1): 54-61.
- Yamlean, P. V.Y., dan Bodhi, W. 2017. Formulasi Dan Uji Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Daun Kemangi (*Ocymun basilicum* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmachon Jurnal Ilmiah Farmasi*. Volume 6. Nomor 1.
- Yuniarti, T. 2008. *Ensiklopedia tanaman obat tradisional*. Yogyakarta: MedPress.
- Yusuf Al-Qardhawi. 1997. *Fiqih Peradaban: Sunnah Sebagai Paradigma Ilmu Pengetahuan*. Penerjemah Faizah Firdaus. Surabaya: Dunia Ilmu.
- Zayed, M. Z., Samling, B., 2016, *Phytochemical Constituents of the Leaves of Leucaena leucocephala from Malaysia*. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. Vol. 8 No. 12.
- Zayed, M. Z., Sallam Sobhy M. A., Shetta Nader D. 2018. *Review Article on Leucaena Leucocephala as One of The Miracle Timber Trees*. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*. Vol. 10 No. 1.
- Zou, T.B., Xia, E.N., He, T.P., Huang, M.Y., Jia, Q. & Li, H.W. 2014, Ultrasound-assisted extraction of mangiferin from mango leaves using response surface methodology. *Molecules*. 19(2): 1411 – 1421

LAMPIRAN 1 (DATA HASIL TABEL)

1. Ekstraksi

No.	Sampel:pelarut (g:mL)	Waktu ekstraksi	Cawan kosong (g)	Cawan + ekstrak kental (g)	Berat ekstrak (g)	% rendemen
1.	20:200	3x3menit	41,45	44,15	2,70	13,50%
2.	20:200	3x3menit	40,48	43,20	2,72	13,60%
3.	20:200	3x3menit	39,25	41,83	2,58	12,90%
4.	30:300	10menit	37,75	41,50	3,75	12,50%
5.	30:300	10menit	41,03	44,87	3,84	12,80%
6.	30:300	10menit	39,96	43,61	3,65	12,17%
7.	20:200	3x10menit	37,74	40,95	3,21	16,05%
8.	20:200	3x10menit	41,04	44,32	3,28	16,40%
9.	20:200	3x10menit	39,96	43,25	3,29	16,45%
10.	20:200	3x2menit*	90,69	94,37	3,68	18,40%
11.	20:200	3x2menit*	111,24	114,89	3,65	18,25%
12.	20:200	3x2menit*	128,52	132,16	3,64	18,20%
	270:2700				39,99	14,81%

2. Uji Organoleptis

No.	Formula	Wujud	Warna	Bau
1.	0%	Cair	Bening/transparan	Samar
2.	10%	Cair	Coklat kehijauan	Khas
3.	20%	Cair	Coklat tua kehijauan	Khas
4.	30%	Cair	Coklat tua kekuningan	Khas

3. Uji Tinggi Busa 13-220mm & Stabilitas Busa >70%

No.	Formula	Tinggi Busa	Tinggi Busa Setelah 10 Menit	Stabilitas Busa
1.	0%	75 mm	65 mm	86,7%
2.	0%	76 mm	66 mm	86,8%
3.	0%	78 mm	67 mm	85,9%
4.	10%	55 mm	53 mm	96,4%
5.	10%	53 mm	51 mm	96,2%
6.	10%	67 mm	56 mm	83,6%
7.	20%	65 mm	60 mm	92,3%
8.	20%	68 mm	64 mm	94,1%
9.	20%	64 mm	55 mm	85,9%
10.	30%	80 mm	64 mm	80,0%
11.	30%	85 mm	69 mm	81,2%
12.	30%	83 mm	66 mm	82,5%

4. Uji Bobot Jenis 1,01-1,10g/ml (SNI, 1996)

No.	F	Piknometer kosong (g)	Piknometer + sampel (g)	Sampel (g)	Piknometer Kosong (g)	Piknometer + aquades (g)	Aquades (g)	Bobot Jenis (g/mL)
1.	0%	16,23	26,27	10,04	16,24	25,87	9,63	1,04
2.	0%	16,23	26,22	9,99	16,23	25,92	9,69	1,03
3.	0%	16,23	26,23	10,00	16,24	25,84	9,60	1,04
4.	10%	15,79	26,57	10,78	15,80	25,96	10,16	1,06
5.	10%	15,80	26,57	10,77	15,80	26,01	10,21	1,05
6.	10%	15,80	26,62	10,82	15,80	25,90	10,10	1,07
7.	20%	15,94	26,90	10,96	15,94	25,96	10,02	1,09
8.	20%	15,95	26,82	10,87	15,95	26,00	10,05	1,08
9.	20%	15,95	26,88	10,93	15,95	25,98	10,03	1,09
10.	30%	15,76	27,21	11,45	15,76	25,96	10,20	1,12
11.	30%	15,77	27,21	11,44	15,77	26,00	10,23	1,12
12.	30%	15,77	27,14	11,37	15,77	25,93	10,16	1,12

5. Uji pH 4-10 (SNI, 2017)

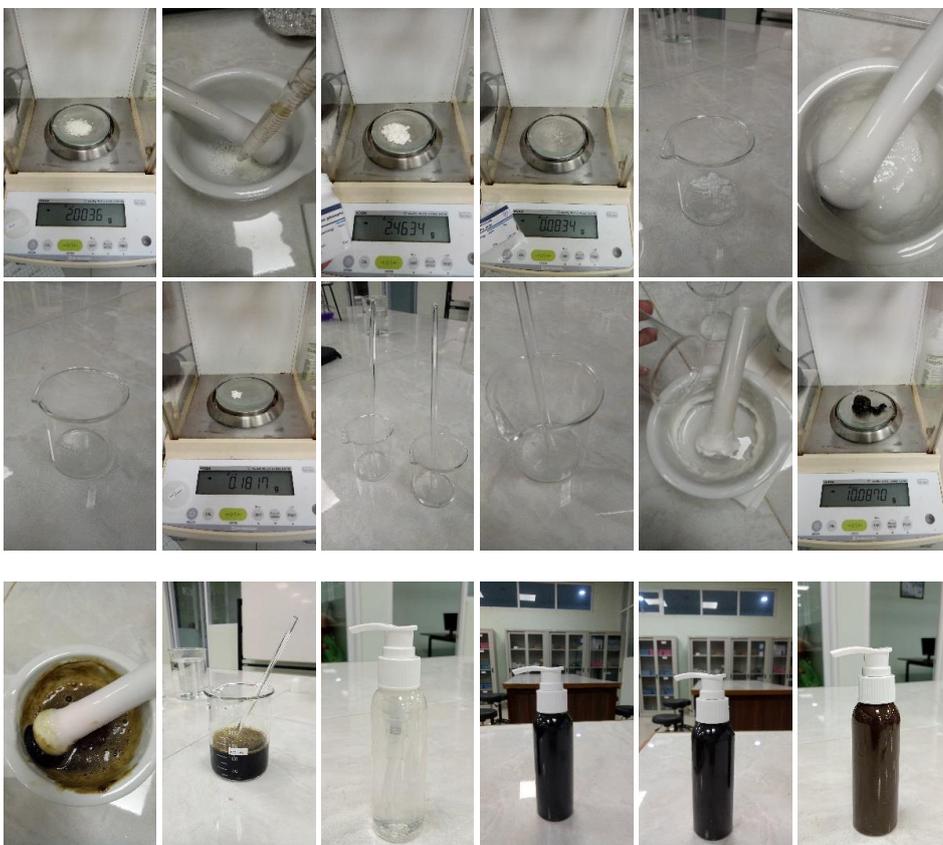
No.	Formula	Ph			
		Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata
1.	F0 0%	7,86	7,80	7,84	7,83
2.	F1 10%	7,26	7,30	7,28	7,28
3.	F2 20%	7,00	6,99	7,00	7,00
4.	F3 30%	6,84	6,80	6,82	6,82

6. Uji Viskositas 400-4000cps

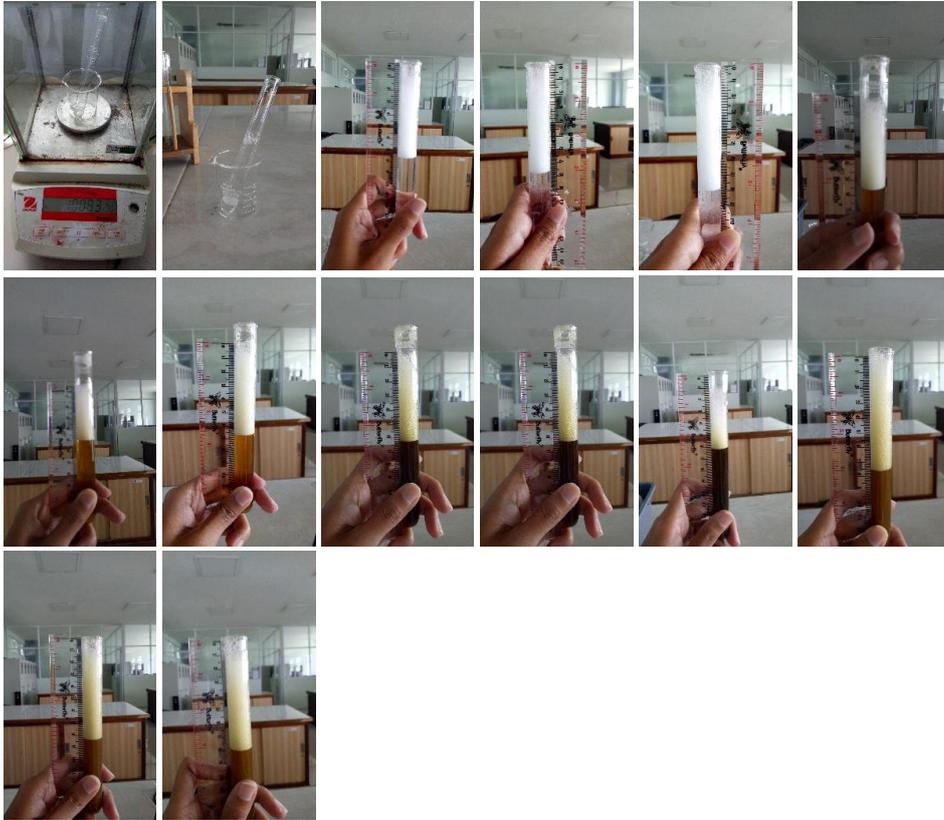
No.	Formula	Viskositas (cPs)			
		Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata-rata
1.	F0 0%	478,9	477,2	483,5	479,9
2.	F1 10%	294,1	285,5	277,5	285,7
3.	F2 20%	320,6	319,5	308,0	316,0
4.	F3 30%	375,3	396,0	353,4	374,9
5.	Merk L	830,1	832,4	811,6	824,7

7. Uji Total Bahan Aktif >10% (SNI, 2017)

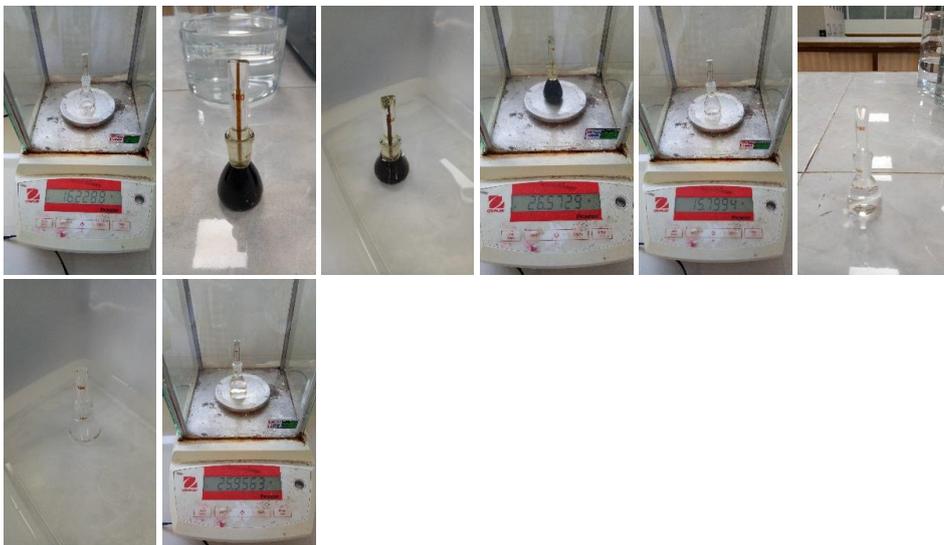
No.	F	Bobot Sampel (g)	Beaker ₀ (g)	Beaker ₁ (g)	Sisa pengeringan (g)	% Fraksi Massa Etanol
1.	0%	5,01	125,11	125,22	0,11	5,49%
2.	10%	5,01	127,67	128,07	0,40	16,47%
3.	20%	5,01	128,16	128,62	0,46	22,95%
4.	30%	5,02	130,96	131,53	0,57	27,89%

LAMPIRAN 2 (GAMBAR HASIL DAN PROSES PENELITIAN)**1. Ekstraksi****2. Pembuatan Formula**

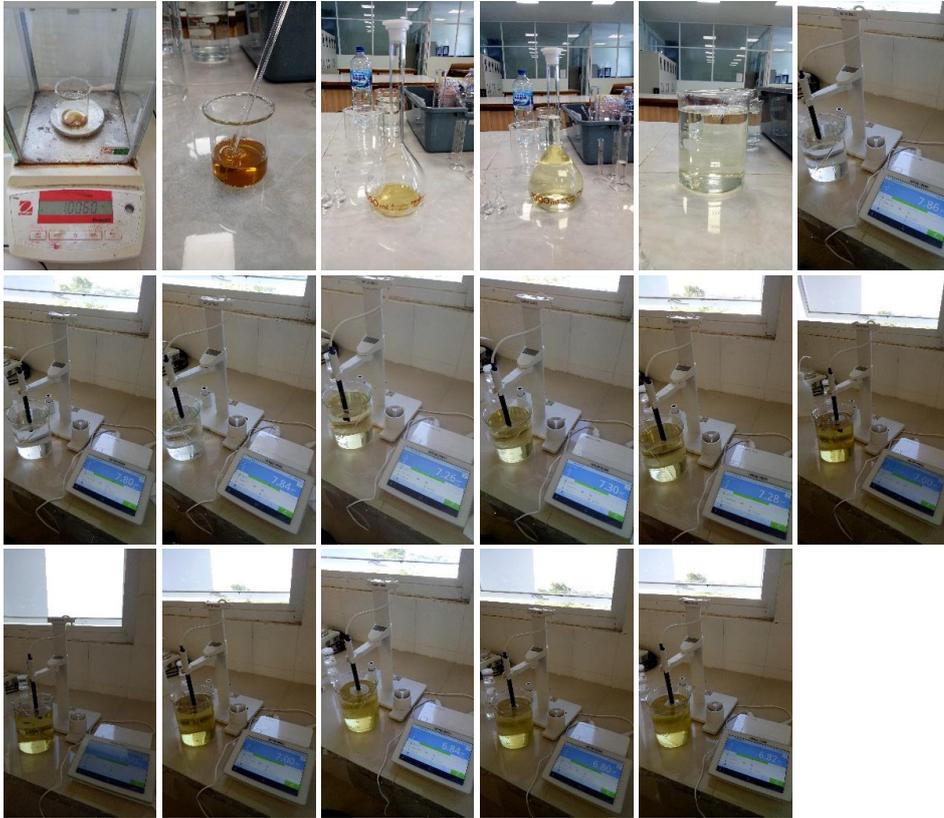
3. Uji Tinggi Busa dan Stabilitas Busa



4. Uji Bobot Jenis



5. Uji pH



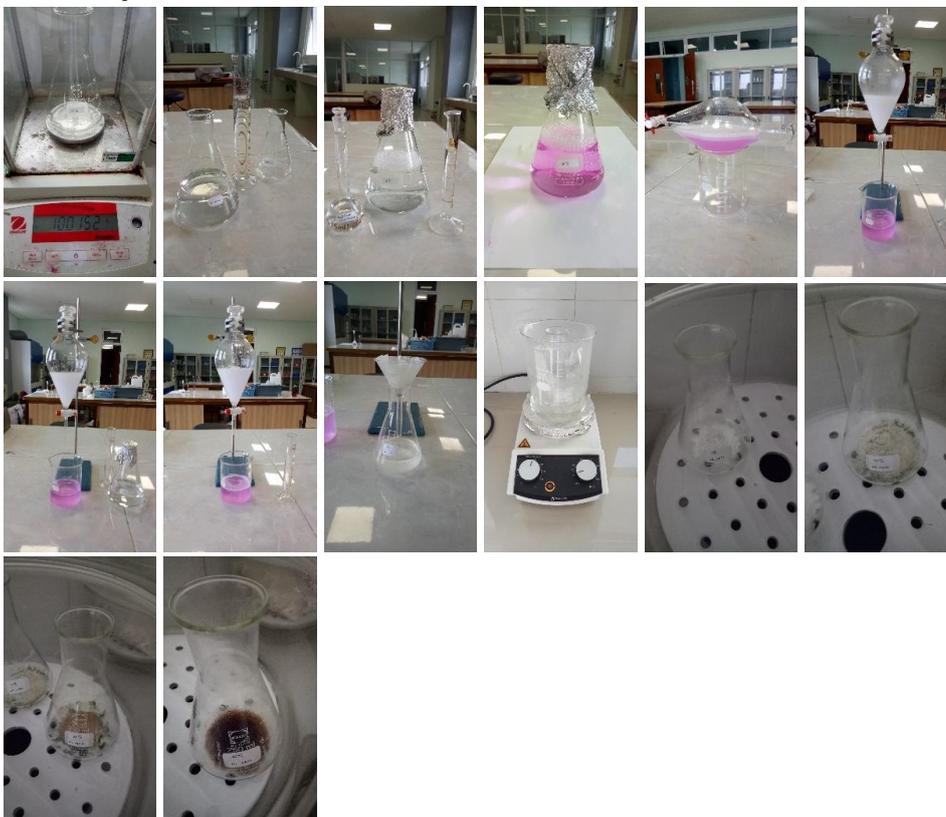
6. Uji Viskositas



7. Uji Total Bahan Aktif Larut Etanol



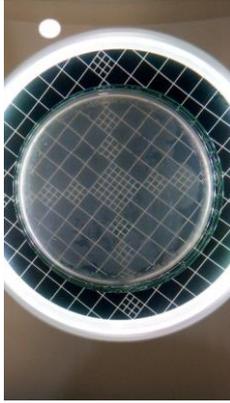
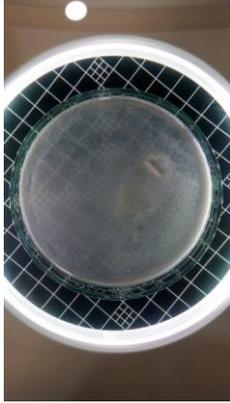
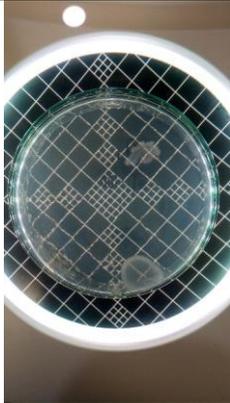
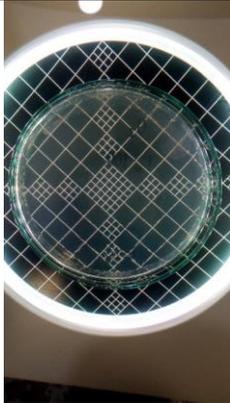
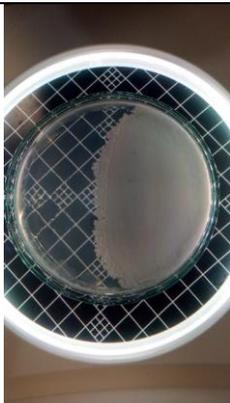
8. Uji Total Bahan Aktif Larut Petroleum Eter

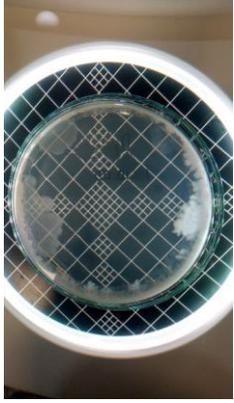
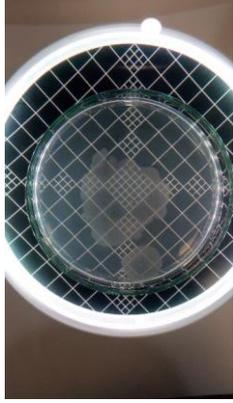
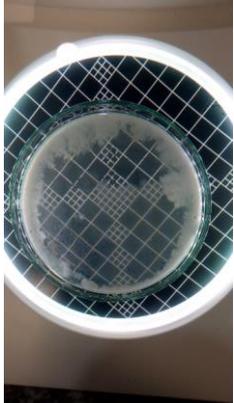
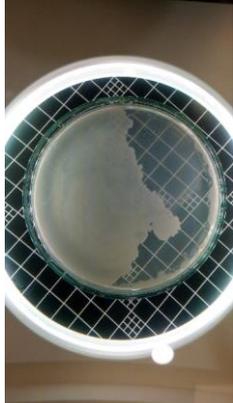
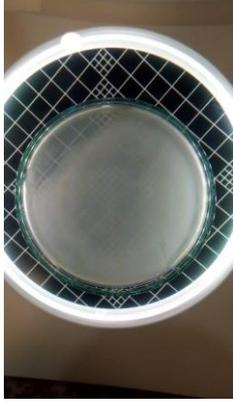
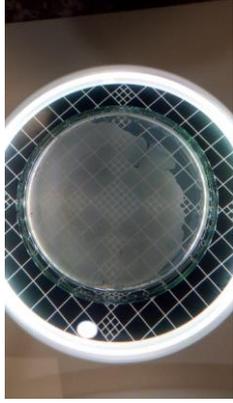


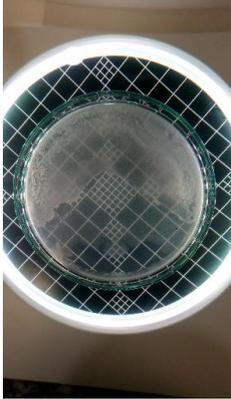
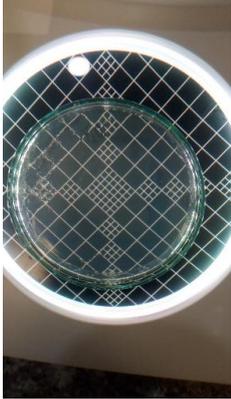
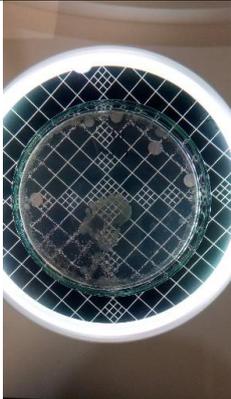
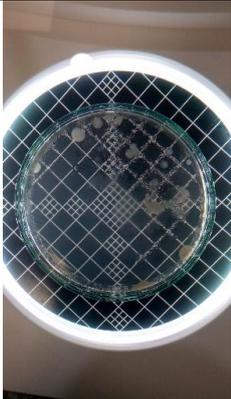
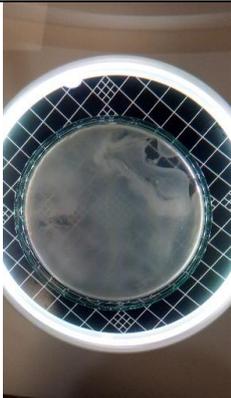
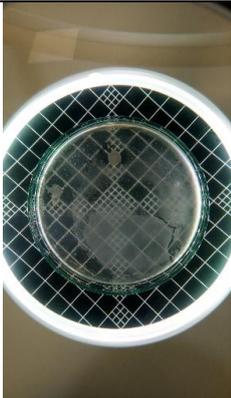
9. Uji Bahan Aktif Tidak Larut Etanol

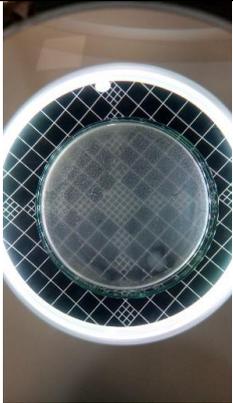
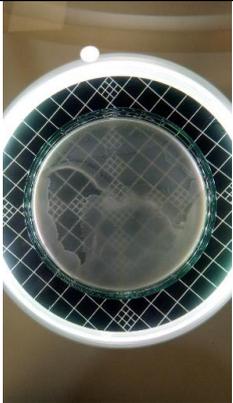
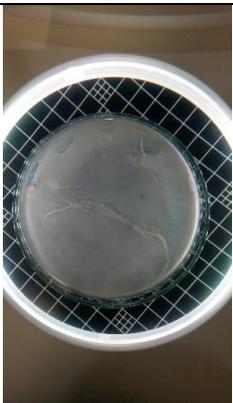
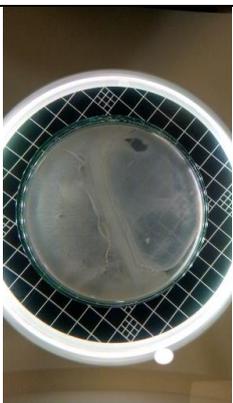
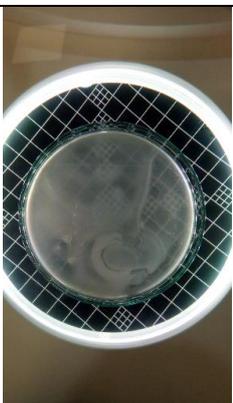


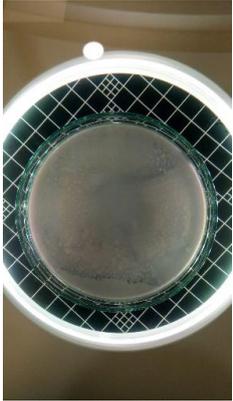
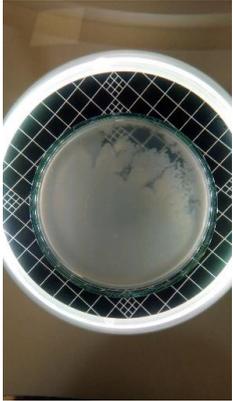
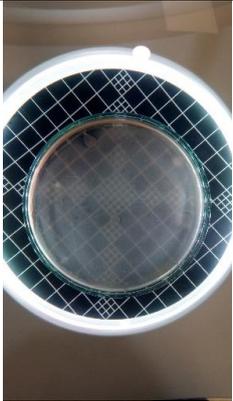
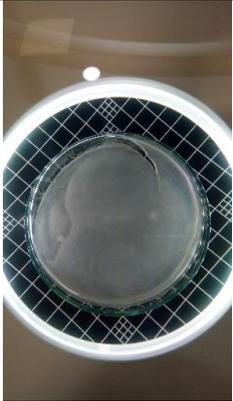
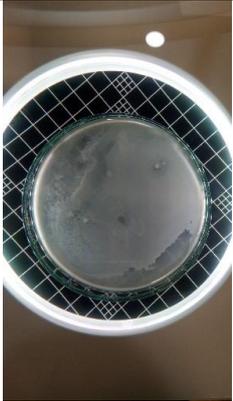
10. Uji ALT

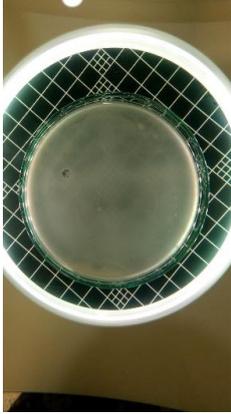
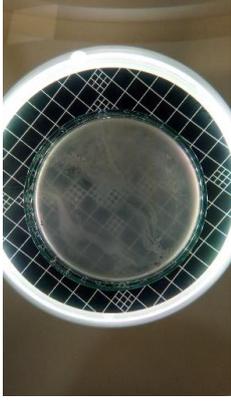
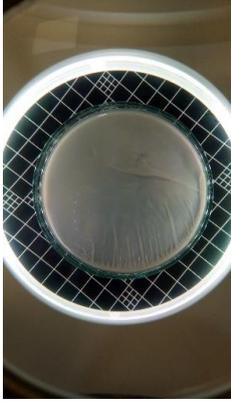
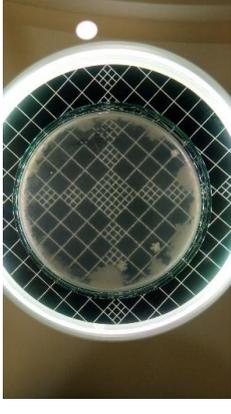
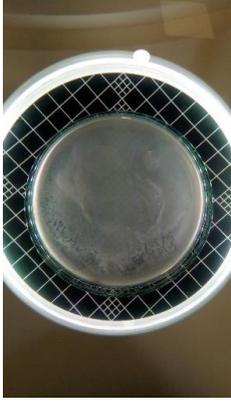
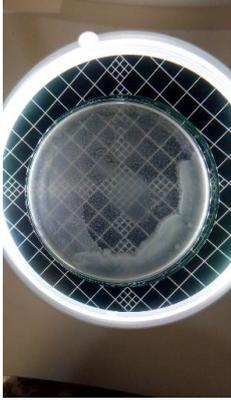
Pengenceran	F0 0%	
	Replikasi 1	Replikasi 2
Kontrol		
1:100		
1:1000		

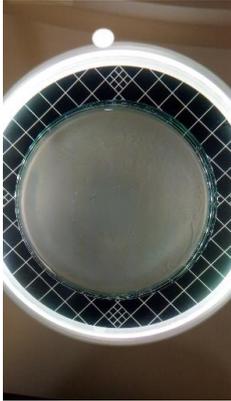
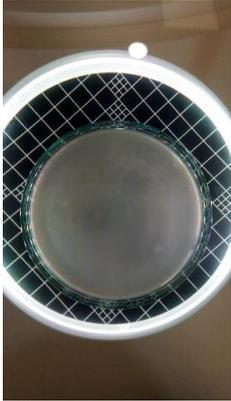
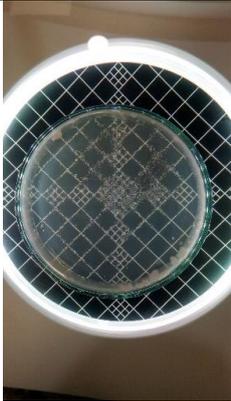
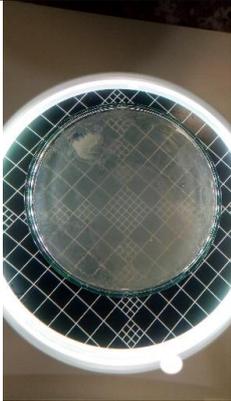
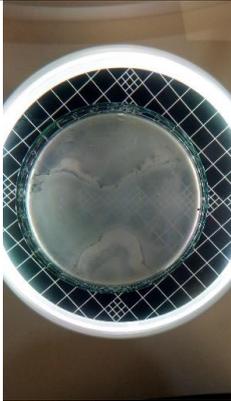
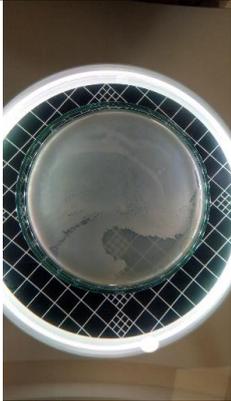
1:10000		
1:100000		
1:1000000		

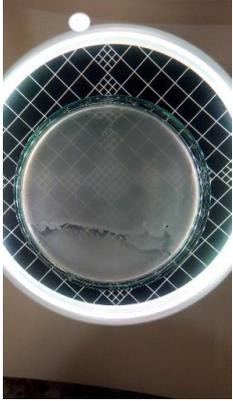
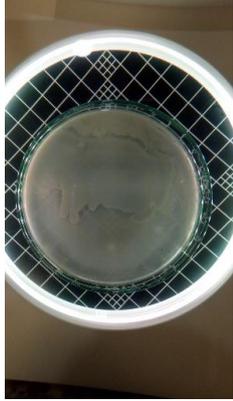
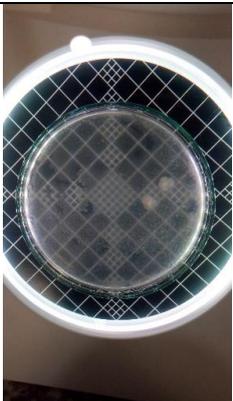
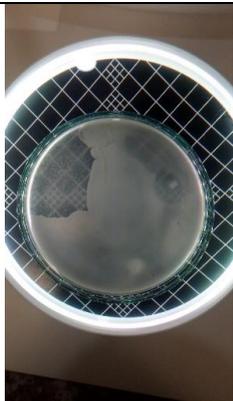
Pengenceran	F1 10%	
	Replikasi 1	Replikasi 2
Kontrol		
1:100		
1:1000		

1:10000		
1:100000		
1:1000000		

Pengenceran	F2 20%	
	Replikasi 1	Replikasi 2
Kontrol		
1:100		
1:1000		

1:10000		
1:100000		
1:1000000		

Pengenceran	F3 30%	
	Replikasi 1	Replikasi 2
Kontrol		
1:100		
1:1000		

1:10000		
1:100000		
1:1000000	