



**FORMULASI DAN EVALUASI SABUN PADAT MINYAK
ATSIRI BUNGA CENGKEH (*Syzygium aromaticum* L.)
SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN METODE
SAPONIFIKASI**

NAMA : IMELDA DEWI SURYATI

NPM : 23330737

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA
JANUARI 2026**



**FORMULASI DAN EVALUASI SABUN PADAT MINYAK
ATSIRI BUNGA CENGKEH (*Syzygium aromaticum* L.)
SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN METODE
SAPONIFIKASI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Farmasi**

NAMA : IMELDA DEWI SURYATI

NPM : 23330737

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA
JANUARI 2026**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Imelda Dewi Suryati

NPM : 23330737

Tanggal : 23 Januari 2026



(Imelda Dewi Suryati)

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Imelda Dewi Suryati
NIM : 23330737
Program Studi : S1 Farmasi
Judul Skripsi : Formulasi Dan Evaluasi Sabun Padat Minyak Atsiri
Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Sebagai
Antioksidan Dengan Metode Saponifikasi

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

DEWAN PENGUJI

Pembimbing	: apt. Hervianti Nurfitri Nugrahani, M. Farm	()
Pembimbing	: apt. Yayah Siti Djuhariah, M. Si	()
Penguji	: Dr. apt. Subaryanti, M. Si	()
Penguji	: apt. Dra. Nurul Akhatik, M. Si	()
Penguji	: Saiful Bahri, M. Si	()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 23 Januari 2026

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya haturkan ke pada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia yang dicurahkan-Nya serta kemudahan yang diberikan-Nya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul "Formulasi Dan Evaluasi Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Sebagai Antioksidan Dengan Metode Saponifikasi” Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Progam Studi Farmasi di Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu apt. Hervianti Nurfitri Nugrahani, M. Farm selaku dosen pembimbing ke satu dan Ibu apt. Yayah Siti Djuhariah, M.Si selaku dosen pembimbing ke dua yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing dan memberikan pengarahan selama penelitian hingga penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih diucapkan juga kepada:

1. Dekan Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta, Ibu apt. Jenny Pontoan M. Farm
2. Kepala Progam Studi Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta, Ibu Dr. apt. Subaryanti, M. Si.
3. Dosen penasehat Akademik, Drs. Edinur, MM
4. Dosen penguji, Ibu Dr. apt. Subaryanti, M. Si., Ibu apt. Dra. Nurul Akhatik, M. Si. dan Bapak Saiful Bahri, M. Si. yang telah memberikan saran, kritik, dan masukan guna penyempurnaan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen, Staf Administrasi dan Laboran Laboratorium Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional.
6. Putri Andira S. Si, Andhi Kurniawan, dan Novel Hadi, selaku laboran yang telah membimbing dengan sabar selama proses penelitian.
7. Seluruh dosen pengajar Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional.

8. Seluruh karyawan Program Studi Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional yang telah banyak membantu.

Akhir kata, penulis sangat berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca sekalian. Terimakasih banyak untuk doa dan dukungan yang telah diberikan, Semoga Allah SWT. membalas kebaikan tersebut.

Jakarta, 23 Januari 2026

Penulis

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

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

Nama : Imelda Dewi Suryati

NIM : 23330737

Program Studi : S1 Farmasi

Fakultas : Farmasi

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Sains Dan Teknologi Nasional Hak Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

"Formulasi Dan Evaluasi Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Sebagai Antioksidan Dengan Metode Saponifikasi"

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 23 Januari 2026

Yang menyatakan


Imelda Dewi Suryati

ABSTRAK

Nama : Imelda Dewi Suryati
Program Studi : Farmasi
Judul : Formulasi Dan Evaluasi Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Sebagai Antioksidan Dengan Metode Saponifikasi

Bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) mengandung senyawa bioaktif seperti eugenol, caryophyllene, dan humulene yang berperan sebagai antioksidan melalui mekanisme donasi elektron dan hidrogen dalam menetralkan radikal bebas serta menghambat reaksi oksidatif. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan dan mengevaluasi sabun padat berbahan minyak atsiri bunga cengkeh sebagai sumber antioksidan menggunakan metode saponifikasi. Minyak atsiri diperoleh melalui destilasi uap dan diformulasikan dalam konsentrasi F1 (1%), F2 (2%), F3 (3%), serta kontrol tanpa minyak atsiri (F0). Evaluasi yang dilakukan meliputi uji organoleptik (*warna, bau, tekstur*), pH, kadar air, dan alkali bebas. Aktivitas antioksidan dianalisis menggunakan metode DPPH dengan pembacaan absorbansi melalui spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh formula memenuhi standar mutu fisik dan stabilitas. Aktivitas antioksidan meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi minyak atsiri, ditunjukkan oleh nilai IC_{50} masing-masing formula yaitu F1: 322,95 ppm (kategori lemah) F2: 211,09 ppm dan F3: 126,71 ppm (kategori sedang). Dengan demikian, minyak atsiri bunga cengkeh berpotensi sebagai bahan aktif alami dalam formulasi sabun padat dengan aktivitas antioksidan.

Kata kunci: Antioksidan, DPPH, Minyak atsiri, Sabun padat, *Syzygium aromaticum*

ABSTRACT

Name : Imelda Dewi Suryati
Study Program : Pharmacy
Title : **Formulation and Evaluation of Solid Soap Containing Clove Flower Essential Oil (*Syzygium aromaticum* L.) as an Antioxidant Using the Saponification Method**

Clove flowers (*Syzygium aromaticum* L.) contain bioactive compounds such as eugenol, caryophyllene, and humulene, which exhibit antioxidant activity through electron and hydrogen donation mechanisms to neutralize free radicals and inhibit oxidative reactions. This study aimed to formulate and evaluate solid soap containing clove flower essential oil as a source of antioxidants using the saponification method. The essential oil was obtained through steam distillation and formulated into solid soap with concentrations of F1 (1%), F2 (2%), F3 (3%), and a control without essential oil (F0). The evaluations included organoleptic properties (*color, odor, texture*), pH, moisture content, and free alkali tests. Antioxidant activity was analyzed using the DPPH method with absorbance measured via UV-Vis spectrophotometry. The results showed that all soap formulas met the required physical quality standards and stability parameters. Antioxidant activity increased along with the concentration of essential oil, as indicated by the IC₅₀ values of F1: 322.95 ppm (weak), F2: 211.09 ppm, and F3: 126.71 ppm (moderate). Therefore, clove flower essential oil has the potential to be used as a natural active ingredient in the formulation of solid soap with antioxidant activity.

Keywords: *Syzygium aromaticum*, essential oil, solid soap, antioxidant, DPPH, saponification.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Kosmetik.....	6
2.2. Sabun	8
2.2.1 Pengertian Sabun	8
2.2.2 Pembuatan Sabun	8
2.2.2.1 Reaksi Pembuatan Sabun	8
2.2.2.2 Metode Pembuatan Sabun.....	10
2.2.3 Jenis-Jenis Sabun.....	10
2.2.4 Sabun Padat	12
2.2.5 Formula Sediaan Sabun	13
2.2.6 Bahan-bahan Formula Sabun Padat dan Fungsinya	14
2.2.7 Pembuatan Sabun	17
2.3 Evaluasi Mutu Sabun Padat	18
2.3.1 Uji Organoleptis	18

2.3.2 Uji Alkali Bebas atau Asam Lemak Bebas	18
2.3.3 Uji pH	18
2.3.4 Uji Kadar Air	19
2.4 Cengkeh	20
2.4.1 Deskripsi Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	20
2.4.2 Klasifikasi dan Morfologi Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.) ..	20
2.4.3 Kandungan Kimiadan Khasiat Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	21
2.4 Minyak Atsiri	22
2.5 Minyak Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	22
2.6 Minyak Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	23
2.6.1 Definisi, Sumber, dan Sifat Fisik	23
2.6.2 Komposisi Kimia dan Mutu Minyak Cengkeh (<i>Syzygium</i> <i>aromaticum</i> L.)	23
2.6.3 Analisis dan Aktivitas Biologi Minyak Cengkeh (<i>Syzygium</i> <i>aromaticum</i> L.)	24
2.7 Antioksidan	26
2.7.1 Definisi Antioksidan	26
2.7.2 Mekanisme Kerja Antioksidan	26
2.7.3 Aktivitas Antioksidan	28
2.8 Destilasi Uap Air	29
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Rancangan Penelitian	31
3.2 Subjek Penelitian	31
3.3 Lokasi Penelitian	31
3.4 Alat dan Bahan	31
3.4.1 Alat	31
3.4.2 Bahan	32
3.5 Prosedur Kerja Penelitian	32
3.5.1 Karakteristik Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium</i> <i>aromaticum</i> L.)	32

3.5.2 Pembuatan Simplisia Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	32
3.5.3 Pembuatan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	32
3.6 Prosedur Pembuatan Sabun Padat	38
3.7 Evaluasi Mutu Sediaan Sabun Padat	39
3.7.1 Uji Organoleptis	39
3.7.2 Kadar Air	40
3.7.3 Uji pH	40
3.7.4 Uji Alkali Bebas	40
3.8 Uji Antioksidan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	41
3.9 Uji Antioksidan Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	43
3.10 Pengolahan Data	44
3.11 Kerangka Konsep	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Determinasi Tumbuhan	46
4.2 Hasil Pembuatan Simplisia dan Pemeriksaan Organoleptis Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	46
4.3 Hasil Pembuatan Pembuatan Minyak Atsiri dan Pemeriksaan Organoleptis Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	46
4.4 Hasil Pemeriksaan Analisis Komponen Kimia Minyak Atsiri Bunga Cengkeh dengan <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometry</i> (GC-MS)	48
4.5 Hasil Uji Antioksidan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	49
4.6 Hasil Pembuatan Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	52
4.7 Hasil Evaluasi Sediaan Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengekeh Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	53
4.7.1 Hasil Uji Organoleptis	54
4.7.1.1 Hasil Uji Warna	54

4.7.1.2 Hasil Uji Tekstur	55
4.7.1.3 Hasil Uji Bau.....	56
4.7.2 Hasil Pengukuran pH.....	57
4.7.3 Hasil Pengukuran Kadar Air.....	58
4.7.4 Hasil Alkali Bebas	60
4.8 Hasil Uji Antioksidan Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.).....	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran	68
LAMPIRAN.....	69
DAFTAR PUSTAKA	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaksi Penyabunan	9
Gambar 2.2 Sabun Opaque, Translucent, Transparan.....	12
Gambar 2.3 Sabun Padat	13
Gambar 2.4 Struktur Gliseri.....	15
Gambar 2.5 Struktur Sorbitol.....	16
Gambar 2.6 Struktur Propilen Glikol.....	17
Gambar 2.7 Bunga Cengkeh	21
Gambar 3.8 Prosedur Pembuatan Sabun Padat	38
Gambar 3.9 Prosedur Penelitian.....	45
Gambar 4.10 Kurva Aktivitas Vitamin C	51
Gambar 4.11 Kurva Aktivitas Antioksidan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	51
Gambar 4.12 Grafik Persentase Rata-rata Pengujian Organoleptis Warna Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	54
Gambar 4.13 Grafik Persentase Rata-rata Pengujian Organoleptis Tekstur Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	55
Gambar 4.14 Grafik Persentase Rata-rata Pengujian Organoleptis Bau Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	56
Gambar 4.15 Grafik Persentase Rata-rata Pengujian pH Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.).....	57
Gambar 4.16 Grafik Persentase Rata-rata Pengujian Kadar Air Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	59
Gambar 4.17 Grafik Persentase Rata-rata Pengujian Kadar Alkali Bebas Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	61
Gambar 4.18 Kurva Aktivitas Antioksidan Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.) formula 1	64
Gambar 4.19 Kurva Aktivitas Antioksidan Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.) formula 2	64

Gambar 4.20 Kurva Aktivitas Antioksidan Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.) formula 3	65
---	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat Mutu Sabun Padat	19
Tabel 2.2 Persyaratan Mutu Minyak Cengkeh (SNI 06-2387-2007)	24
Tabel 3.3 Formula Sabun Padat Dengan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.) sediaan 50 Gram Oil	37
Tabel 3.4 Klasifikasi Antioksidan Berdasarkan Nilai IC ₅₀	44
Tabel 4.5 Hasil Mutu Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	47
Tabel 4.6 Hasil Pemeriksaan Analisis Kamponen Kimia Minyak Atsiri Bunga Cengkeh Dengan Gas <i>Chromatography-Mass Spectrometry</i> (GC-MS)	48
Tabel 4.7 Aktivitas Antioksidan Vitamin C Dan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium Aromaticum</i> L.)	50
Tabel 4.8 Hasil Uji pH Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium Aromaticum</i> L.)	57
Tabel 4.9 Hasil Uji Kadar Air Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium Aromaticum</i> L.)	58
Tabel 4.10 Hasil Alkali Bebas Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium Aromaticum</i> L.)	60
Tabel 4.11 Hasil Uji Antioksidan Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium Aromaticum</i> L.)	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 SK Dosen.....	70
Lampiran 2 Pengesahan Proposal	71
Lampiran 3 Surat Izin Penelitian Laboratorium Teknologi Farmasi	72
Lampiran 4 Surat Izin Penelitian Laboratorium Penelitian.....	73
Lampiran 5 Surat Izin Penelitian Laboratorium Kimia Farmasi.....	74
Lampiran 6 Surat Hail Pemeriksaan Laboratorium Uji GC-MS.....	75
Lampiran 7 Surat Hasil Uji Determinasi Tanaman.....	76
Lampiran 8 Pembuatan Minyak Atsiri Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	78
Lampiran 9 Uji Mutu Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)....	79
Lampiran 10 Perhitungan Bahan Formulasi Sabun padat.....	80
Lampiran 11 Pembuaatan Sediaan Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.).....	82
Lampiran 12 Evaluasi Uji Organoleptis Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.).....	85
Lampiran 13 Perhitungan Uji Kadar Air.....	87
Lampiran 14 Evaluasi Uji Kadar Air Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.).....	88
Lampiran 15 Evaluasi Uji pH Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.).....	89
Lampiran 16 Perhitungan Pembuatan Reagent Uji Alkali Bebas	90
Lampiran 17 Perhitungan Uji Alkali Bebas	92
Lampiran 18 Evaluasi Uji kadar Alkali Bebas Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.).....	93
Lampiran 19 Perhitungan Uji Aktivitas Antioksidan.....	95
Lampiran 20 Hasil Kurva Kalibrasi DPPH.....	105
Lampiran 21 Hasil pengukuran Absorbansi Vitamin C	106
Lampiran 22 Hasil pengukuran Minyak Atsiri Bunga Cengkeh1	107
Lampiran 23 Hasil pengukuran Absorbansi Sediaan Sabun F1 (1%).....	108

Lampiran 24 Hasil pengukuran Absorbansi Sediaan Sabun F1 (2%).....	109
Lampiran 25 Hasil pengukuran Absorbansi Sediaan Sabun F1 (3%).....	110

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kulit merupakan organ terbesar tubuh manusia yang berfungsi sebagai pelindung terhadap berbagai faktor fisik, kimia, maupun mikrobiologis. Menjaga kebersihan kulit sangat penting untuk mencegah infeksi dan gangguan kulit, salah satunya melalui penggunaan sabun. Sabun padat adalah salah satu sediaan pembersih yang banyak digunakan karena efektif membersihkan kotoran dan minyak pada kulit, serta memiliki sifat fisik yang stabil. Sabun padat biasanya dibuat dari sumber asam lemak nabati atau hewani, seperti minyak kelapa atau minyak sawit, yang memberikan kekerasan, kestabilan, dan busa yang melimpah. Sabun padat juga memiliki kandungan air rendah sehingga lebih stabil secara kimiawi, umur simpan lebih lama, dan lebih tahan terhadap kontaminasi mikroba (Ferdinan, 2018). Dari sisi ekonomi, sabun padat lebih hemat karena minim pengawet, biaya produksi lebih rendah, dan lebih ramah lingkungan karena tidak membutuhkan kemasan plastik (Pangestika *et al.*, 2021).

Pembuatan sabun dapat dilakukan melalui beberapa jenis reaksi salah satunya adalah reaksi saponifikasi dengan metode panas. Metode ini dipilih dalam penelitian ini karena lebih efisien dan menghasilkan sabun padat yang stabil secara fisik (Anggraini, 2012). Keunggulan metode panas dibanding metode dingin antara lain proses lebih cepat, sabun lebih keras, homogen, dan stabil, reaksi saponifikasi lebih lengkap sehingga kualitas sabun lebih konsisten, serta kontrol kualitas lebih mudah untuk skala produksi laboratorium maupun skala lebih besar (Stanescu *et al.*, 2015).

Hal ini juga disampaikan oleh penelitian Stanescu *et al.*, (2025) sabun yang dibuat melalui metode saponifikasi panas menggunakan minyak nabati dan minyak atsiri, seperti *Thyme*, *Neem*, dan *Tea Tree*, tetap mempertahankan kualitas, termasuk kemampuan pembersihan dan efek antioksidannya. Minyak atsiri dalam penelitian tersebut digunakan pada konsentrasi 1,69 %–3,1 % dari total berat minyak dasar, yang efektif memberikan efek antioksidan dan aroma tanpa

mengganggu proses saponifikasi maupun kestabilan sabun. Berdasarkan temuan ini, metode saponifikasi panas dipilih dalam penelitian ini karena mampu menghasilkan sabun padat berkualitas tinggi, stabil secara fisik, dan tetap mempertahankan komponen aktif dari minyak atsiri dalam produk akhir.

Penelitian ini melakukan uji evaluasi fisik dan kimia sebagai upaya penjaminan mutu sabun padat, meliputi uji organoleptik (*warna, bau, tekstur*), pH, kadar air, kadar alkali bebas, dan asam lemak bebas. Parameter-parameter ini dianggap mewakili aspek kualitas dan keamanan sediaan sabun berbasis bahan alam, sesuai metode dan sumber daya penelitian. Selain sebagai pembersih, sabun padat juga dapat diformulasikan sebagai media penghantaran zat aktif seperti minyak atsiri, sehingga berpotensi memberikan efek terapeutik tambahan pada kulit.

Minyak atsiri adalah metabolit sekunder tumbuhan yang mudah menguap, memiliki aroma khas, serta tersusun dari senyawa golongan terpenoid, fenilpropanoid, dan turunannya (Harborne, 1996). Minyak atsiri dikenal memiliki berbagai aktivitas biologis, antara lain sebagai antibakteri, antijamur, antiinflamasi, dan antioksidan, sehingga potensial digunakan dalam sediaan farmasi dan kosmetik (Burt, 2014).

Salah satu tumbuhan penghasil minyak atsiri yang banyak dimanfaatkan adalah tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yaitu bisa juga digunakan dalam industri makanan, minuman, kesehatan, hingga kosmetik. Minyak atsiri bunga cengkeh mengandung senyawa utama eugenol, β -kariofilen, dan eugenil asetat, yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri, analgesik, serta antioksidan (Cortés-Rojas *et al.*, 2014). Eugenol sebagai komponen terbesar berperan penting dalam memberikan aktivitas antioksidan, yaitu dengan menetralkan radikal bebas dan mencegah proses oksidasi yang dapat merusak komponen sabun. Aktivitas ini mendukung penggunaannya sebagai bahan aktif dalam formulasi sabun untuk melindungi kulit dari efek radikal bebas. Sebelum digunakan, kandungan senyawa aktif tersebut biasanya dianalisis melalui identifikasi menggunakan *Gas Chromatography–Mass Spectrometry* (GC–MS), teknik yang memisahkan, mengidentifikasi, dan mengkuantifikasi senyawa volatil (Teles *et al.*, 2021). Berdasarkan analisis kandungan dan aktivitas minyak atsiri tersebut, pemanfaatannya dalam sabun padat diharapkan tidak hanya berfungsi sebagai

pembersih kulit, tetapi juga memberikan efek tambahan sebagai agen antioksidan alami.

Penggunaan minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dalam sediaan sabun padat memiliki keterbatasan sifat yaitu bisa menimbulkan iritasi seperti dermatitis kontak pada konsentrasi tinggi. Untuk mengurangi risiko tersebut dan meningkatkan kenyamanan penggunaan, formulasi sabun padat ini akan dilengkapi dengan bahan tambahan seperti gliserin, sorbitol, dan propilen glikol yang berperan sebagai humektan untuk menjaga kelembapan kulit, kemudian penambahan etanol juga ditambahkan karena kemampuannya sebagai pelarut amfipatik yang mendukung homogenitas dan kestabilan formula, serta membantu meningkatkan kejernihan sabun. Dengan demikian, formulasi sabun padat ini tidak hanya aman dan efektif digunakan, tetapi juga memiliki nilai estetika dan fungsional yang lebih tinggi, seperti tampilan yang transparan, tekstur lembut, dan sensasi nyaman saat diaplikasikan pada kulit.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, terutama karena kandungan eugenol yang dominan. Rahim *et al.*, (2025) menyatakan bahwa minyak atsiri bunga cengkeh mengandung eugenol sebesar 79,21% dan menunjukkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 15,07 ± 2,12 µg/mL menggunakan metode DPPH. Sampel uji dibuat dengan melarutkan 1 mg minyak atsiri dalam 1 mL metanol. Temuan sejalan juga disampaikan oleh Haro- González *et al.*, (2023), bahwa nanoemulsi minyak atsiri bunga cengkeh (CEO-NE) yang mengandung minyak sebesar 1,25 mg/mL memiliki nilai IC₅₀ sebesar 2,43 µg/mL, yang turut mendukung aktivitas antioksidannya. Selanjutnya, Nur Aji *et al.*, (2023) juga menyatakan bahwa formulasi emulgel dengan minyak atsiri bunga cengkeh pada konsentrasi 2,25% memiliki nilai IC₅₀ sebesar 23,48 ± 0,25 µg/mL, serta tetap stabil secara fisik dan mampu mempertahankan aktivitas antioksidannya selama penyimpanan, meskipun digunakan dalam konsentrasi rendah.

Berdasarkan kriteria interpretasi nilai IC₅₀ menurut Zamzani dan Triadisti (2021) suatu senyawa dikategorikan memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat apabila nilai IC₅₀-nya <50 µg/mL. Dengan demikian, hasil-hasil penelitian tersebut

menunjukkan bahwa minyak atsiri bunga cengkeh termasuk dalam kategori antioksidan sangat kuat. Oleh karena itu, pada penelitian ini dipilih rentang konsentrasi 1–3% minyak atsiri bunga cengkeh untuk memperoleh aktivitas antioksidan yang optimal, sekaligus menjaga kestabilan fisik, aroma, dan kenyamanan sediaan sabun padat.

Namun, sejauh ini belum ditemukan penelitian yang secara khusus memformulasikan minyak atsiri dari bagian bunga cengkeh ke dalam bentuk sabun padat sebagai antibakteri menggunakan metode saponifikasi. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan “Formulasi dan Evaluasi Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)” Sebagai antioksidan dengan metode Saponifikasi pada konsentrasi 0%, 1%, 2%, dan 3%.”

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dapat diformulasikan menjadi sabun padat dengan metode saponifikasi dan memenuhi persyaratan fisik dan kimia (organoleptis, pH, kadar air, dan alkali bebas) ?
2. Apakah sediaan sabun padat yang diformulasikan dengan metode saponifikasi memiliki aktivitas antioksidan ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk menentukan kualitas minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dapat diformulasikan menjadi sabun padat dengan metode saponifikasi dan memenuhi persyaratan fisik dan kimia (organoleptis, pH, kadar air, dan alkali bebas)
2. Untuk menentukan sediaan sabun padat minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yang diformulasikan dengan metode saponifikasi memiliki aktivitas antioksidan

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Menambah pengalaman, pengetahuan, dan pengaplikasian ilmu yang telah diperoleh selama menjalani perkuliahan di Institut Sains dan Teknologi Nasional Jurusan Farmasi khususnya ilmu farmasetika.

2. Bagi Akademik

Menambah referensi dan pustaka bagi mahasiswa Institut Sains dan Teknologi Nasional yang berkaitan dengan minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) pada sediaan sabun padat dengan metode saponifikasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kosmetik

Kosmetik adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar) atau pada gigi dan mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mengharumkan, mewangikan mengubah penampilan dan memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik (Permenkes RI no. 1176/2010: VIII : 1 (1)). Sedangkan menurut Permenkes RI No 220/MenKes/Per/IX/76 menyatakan bahwa kosmetika adalah campuran bahan yang digunakan dengan cara digosokkan, dilekatkan dan disemprotkan pada bagian tubuh dengan tujuan untuk memelihara, menambah daya tarik, melindungi tubuh agar tetap terjaga serta memberikan rasa percaya diri.

Menurut Pertauran Menteri Kesehatan RI Nomor: 045/C/SK/1977 dalam buku Tranggono dan Latifah (2014) kosmetik dibagi ke dalam 13 kelompok:

1. Preparat untuk bayi, misalnya minyak bayi, bedak bayi, dan lainlain.
2. Preparat untuk mandi, misalnya sabun mandi, bath capsule, dan lain-lain.
3. Preparat untuk mata.
4. Preparat wangi-wangian, misalnya parfum, toilet water, dan lainlain.
5. Preparat untuk rambut, misalnya cat rambut, hair spray, dan lainlain.
6. Preparat pewarna rambut, misalnya cat rambut, dan lain-lain.
7. Preparat make-up (kecuali mata), misalnya bedak, lipstik, dan lainlain.
8. Preparat untuk kebersihan mulut, misalnya pasta gigi, mouth washes, dan lain-lain.
9. Preparat untuk kebersihan badan, misalnya sabun, deodorant, dan lain-lain.
10. Preparat kuku, misalnya cat kuku, losion kuku, dan lain- lain.
11. Preparat perawatan kulit, misalnya pembersih, pelembab, pelindung, dan lain-lain.
12. Preparat cukur, misalnya sabun cukur, dan lain-lain.
13. Preparat untuk xanthin dan sunscreen, misalnya sunscreen foundation, dan

lain-lain

Menurut Tranggono dan Latifah (2007) berdasarkan penggunaannya Produk kosmetika di bagi menjadi tiga kelompok yaitu :

1. Kosmetika riasan (*dekoratif* atau *make-up*)

Jenis kosmetik ini digunakan untuk merias wajah dan menutupi kotoran pada kulit sehingga menghasilkan penampilan yang lebih menarik dan efek percaya diri.

2. Kosmetik medik

Istilah kosmetik medik (*medicated cosmetics, cosmedics, cosmeceutical*) yaitu kosmetika yang tidak hanya dapat merawat, membersihkan, memperbaiki daya tarik dan kulit seperti pada obat topical (Wasitaatmadja, 1997).

3. Kosmetik perawatan kulit

Kosmetik jenis ini biasanya diperlukan untuk merawat kebersihan dan kesehatan kulit. Termasuk didalamnya :

- a. Kosmetik untuk membersihkan kulit (*cleanser*): sabun, *cleansing cream, cleansing milk*, dan penyegar kulit (*freshner*).
- b. Kosmetik untuk melembabkan kulit (*moisturizer*), misalnya *moisturizing cream, night cream, anti wrinkle cream*.
- c. Kosmetik pelindung kulit, misalnya *sunscreen cream* dan *sunscreen, sun block foundation, cream/lotion*.
- d. Kosmetik untuk menipiskan kulit atau mengampelas kulit (*peeling*), misalnya *scrub* yang berisi butiran pengampelas (*abrasiver*).

Kosmetik dimaksudkan untuk membersihkan, menyehatkan, memperindah atau mengubah penampilan yang tidak mengandung obat-obatan. Kosmetik juga berharap dapat melakukan perubahan struktur dan fisiologi sel kulit tanpa masuk kategori obat. Pada penyakit tertentu, penggunaan kosmetik yang dikombinasikan dengan bahan-bahan dalam obat-obatan tersebut di atas dapat mempengaruhi struktur dan fungsi sel-sel kulit seperti: antioksidan, anti-jerawat (*sulfur, resorsinol*), anti- keringat (*aluminium klorida*), plasenta atau hormon (*estrogen*) (Wasitaatmadja, 1997).

2.2 Sabun

2.2.1 Pengertian Sabun

Sabun merupakan salah satu produk turunan dari minyak dan merupakan produk yang dihasilkan dari reaksi antara minyak dengan basa KOH atau NaOH. Sabun adalah senyawa natrium atau kalium dengan asam lemak dari minyak nabati dan atau lemak hewani dan berbentuk padat, lunak atau cair, berbusa digunakan sebagai pembersih dengan menambahkan zat pewangi dan bahan lainnya yang tidak membahayakan kesehatan (SNI 06-3532, 1994).

Sabun terdiri dari dua bahan utama yaitu lemak atau asam lemak dan natrium atau kalium. Sabun dapat dibuat dengan dua proses yaitu saponifikasi adalah reaksi antara trigliserida dan basa dan netralisasi adalah reaksi antara asam lemak bebas dan basa. Sabun menghilangkan kotoran dengan mengurangi tegangan permukaan. Ujung kutub sabun dapat mengangkat air kutub dan ekor non-polar dapat mengangkat kotoran dan lemak non-polar. Kotoran yang menempel pada bagian non polar dari molekul sabun akan tersuspensi dan hanyut bila dicuci dengan air (Pratiwi, 2014).

Alkali yang digunakan adalah larutan NaOH dengan fungsi membuat sabun padat. Ada dua jenis bahan pembuatan sabun yaitu bahan baku dan bahan pembawa. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan sabun adalah minyak atau lemak dan senyawa basa (basa). Bahan pembawa dalam pembuatan sabun digunakan untuk meningkatkan kualitas produk sabun, baik dari segi kegunaan maupun daya tariknya. Bahan pembawa yang umum digunakan dalam proses pembuatan sabun antara lain natrium klorida, natrium karbonat, natrium fosfat, pewangi, dan pewarna (Sagala, 2013).

2.2.2 Pembuatan Sabun

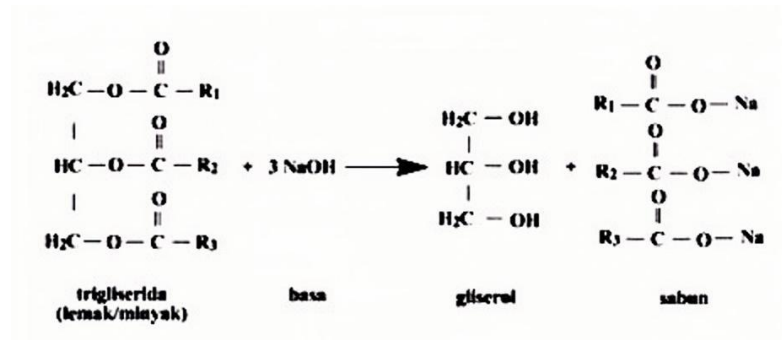
2.2.2.1 Reaksi Pembuatan Sabun

1. Saponifikasi (penyabunan)

Reaksi saponifikasi merupakan suatu reaksi kimia antara trigliserida dengan basa kuat, seperti natrium hidroksida (NaOH) atau kalium hidroksida (KOH), yang menghasilkan gliserol dan garam asam lemak (sabun). Dalam proses ini, trigliserida yang merupakan ester dari asam

lemak mengalami hidrolisis oleh basa, sehingga ikatan ester terpecah dan menghasilkan produk utama berupa sabun serta produk samping berupa gliserol. Prinsip dasar saponifikasi adalah pemecahan lemak netral menjadi gliserol dan asam lemak melalui perlakuan dengan alkali, yang selanjutnya berikatan membentuk garam asam lemak (Mufida, 2024).

Proses pembuatan sabun dengan reaksi saponifikasi terbagi menjadi dua metode, yaitu proses panas (*hot process*) dan proses dingin (*cold process*). Pada proses dingin, reaksi dilakukan pada suhu kamar atau tanpa disertai pemanasan, sehingga sabun yang dihasilkan memerlukan waktu curing (pengeringan dan pengerasan) lebih lama. Sedangkan pada proses panas, reaksi saponifikasi dipercepat dengan pemanasan pada suhu 70–80 °C, sehingga sabun dapat lebih cepat terbentuk dan digunakan, meskipun teksturnya biasanya lebih kasar dibanding sabun cold process (Wudiyati dan Wahyuningtyas, 2020).



Gambar 2.1 Reaksi penyabunan
Sumber: [kolakowska, 2010](#)

2. Netralisasi

Metode netralisasi adalah cara pembuatan sabun dengan mereaksikan asam lemak bebas (free fatty acids/FFA) dengan basa kuat seperti NaOH atau KOH sehingga terbentuk garam asam lemak (*sabun*) dan air tanpa menghasilkan gliserol sebagai produk samping, berbeda dengan metode saponifikasi yang melibatkan hidrolisis trigliserida. Metode ini lebih sederhana dan cepat, cocok digunakan bila bahan baku memiliki kadar FFA tinggi, namun kurang efektif pada minyak atau lemak dengan kandungan FFA rendah (Wahyuni, 2019).

2.2.2.2 Metode Pembuatan Sabun

1. Saponifikasi Dingin (*Cold Process*)

Metode ini dilakukan pada suhu rendah, biasanya sekitar suhu kamar, sehingga komponen bioaktif dari minyak lebih terjaga. Proses ini membutuhkan waktu curing 4–6 minggu hingga sabun menjadi keras dan stabil. Kelebihannya adalah tetap menjaga senyawa aktif, namun sabun awalnya lebih lembek (Pangestika *et al.*, 2021).

2. Saponifikasi Panas (*Hot Process*)

Saponifikasi panas dilakukan dengan memanaskan campuran minyak dan basa, sehingga reaksi saponifikasi lebih cepat dan sabun lebih cepat mencapai kekerasan optimal. Metode ini menghasilkan sabun yang stabil, homogen, dan lebih cepat siap digunakan, serta memudahkan kontrol kualitas. Penelitian Stănescu *et al.*, (2025) menunjukkan bahwa sabun yang dibuat dengan metode ini mempertahankan kualitas minyak atsiri dan komponen bioaktif, termasuk kemampuan antibakteri dan kestabilan fisik.

3. Metode *melt and pour*

Teknik pembuatan sabun dengan cara metode *melt and pour* yaitu meleburkan basis sabun (*soap base*) yang telah mengalami proses saponifikasi sebelumnya, kemudian ditambahkan bahan tambahan seperti pewangi, pewarna, atau minyak atsiri, dan selanjutnya dicetak kembali menjadi sabun padat (Soap Guild, 2020).

2.2.3 Jenis jenis Sabun

Menurut Muliyawan dan Suriana (2013) berdasarkan bentuknya maka sabun dibagi menjadi beberapa jenis :

1) Sabun cair

Berbentuk cair memiliki kekentalan bervariasi. Sabun bisa menjadi cair atau kental, bergantung pada bahan yang digunakan. Sabun untuk muka biasanya lebih cair daripada sabun untuk badan. Sabun cair dibuat dengan basa kuat KOH dan sabun ini dikenal dengan sabun lunak (*soft soap*).

2) Sabun batang

Sabun yang memiliki bentuk padat, sabun jenis ini harus disimpan dengan baik. Bila wadah penyimpanan terkena air, maka lama-lama sabun akan habis. Sabun ini dibuat dengan basa kuat NaOH maka sabun padat juga dikenal dengan sabun keras (*hard soap*).

Sabun padat merupakan produk kebersihan berbentuk batang yang digunakan bersama air untuk membersihkan tubuh maupun permukaan dari kotoran dan minyak. Sabun ini menghasilkan busa yang lembut dan nyaman saat digunakan sesuai fungsi utamanya sebagai agen pembersih kulit serta dirancang agar tidak menimbulkan iritasi

3) Sabun gel

Sabun bentuk gel hampir sama dengan sabun cair sehingga pembuatannya menggunakan basa kuat KOH sama seperti sabun cair. Biasa dipakai untuk sabun muka atau sabun jenis lainnya.

Berdasarkan jenisnya, sabun dibedakan menjadi tiga macam, yaitu :

1) Sabun *opaque*

Sabun *opaque* adalah sabun yang biasa ditemui di pasaran. Sabun ini memiliki penampilan yang padat, kompak dan tidak tembus pandang. Sabun *opaque* sampai saat ini masih menjadi pilihan pertama sebagai sabun mandi di masyarakat karena harganya yang relatif dapat dijangkau atau murah, lebih ekonomis dan lebih hemat pemakaiannya namun, sabun jenis ini memiliki kerugian seringkali dapat menyebabkan lapisan hidrolipid dari kulit menjadi hilang atau terkikis (Bunta, 2013).

2) Sabun transparan

Sabun transparan merupakan sediaan sabun padat yang memiliki penampilan bening, tembus pandang dan berkilau serta mengandung humektan didalamnya adapun humektan yang sering ditemukan dalam formula sabun transparan yaitu gliserin, propilen glikol dan sukrosa yang dapat juga berperan sebagai *transparency agent* (Putri dan Suhartiningsih, 2014).

3) Sabun translucent

Merupakan sabun yang sifatnya berada di antara sabun transparan dan sabun *opaque* dan memiliki penampakan yang mengabur tidak transparan (Rita dkk., 2018).



Gambar 2.2. Sabun *opaque*, Translucent, Transparan
Sumber: Rita dkk.,2018

2.2.4 Sabun Padat

Sabun padat adalah produk pembersih yang dihasilkan dari reaksi saponifikasi antara asam lemak (dari minyak nabati atau hewani) dan basa kuat seperti natrium hidroksida (NaOH). Reaksi ini menghasilkan garam natrium dari asam lemak (sabun) dan gliserol sebagai produk samping. Sabun padat biasanya berbentuk batangan dan digunakan untuk membersihkan kulit dari kotoran, minyak, serta mikroorganisme. Formulasi sabun padat dapat disesuaikan dengan penambahan bahan aktif seperti antiseptik, emolien, pewangi, atau pewarna untuk meningkatkan fungsi maupun daya tarik produk (Ansel, 2013)

Keunggulan sabun padat dibandingkan bentuk sediaan sabun lainnya (seperti sabun cair) antara lain adalah stabilitas fisik dan kimia yang lebih baik, masa simpan yang lebih panjang, serta lebih ekonomis dalam proses produksi dan distribusi. Selain itu, sabun padat lebih ramah lingkungan karena tidak memerlukan kemasan plastik berlebih dan menghasilkan limbah yang lebih sedikit. Sabun padat juga mudah dikemas, ringan, dan tidak tumpah, menjadikannya pilihan praktis untuk penggunaan sehari-hari maupun perjalanan (Winardi, 2011).



Gambar 2.3 sabun padat

Sumber: <https://kimiaganteng.blogspot.com/2018/03/proposal-pembuatan-sabun-transparan.html>

2.2.5 Formula Sediaan Sabun Padat

1) Formula menurut (Riki dkk.,2010)

Minyak kelapa sawit (g)	40
Minyak Zaitun (g)	10
Oleum Cacao (g)	10
NaOH (g)	10
Aquadest (g)	Ad100

2) Formula menurut (Yulyuswarni dan Mulatasih, 2021)

Asam stearate (g)	75
Virgin Coconut Oil (g)	75
Olive Oil (g)	25
NaOH 30% (g)	100
Etanol 96% (g)	85
Gliserin (g)	12
Sukrosa (g)	100
Asam sitrat (g)	1,75
BHT (g)	0,175
Coco DEA (g)	3,5
Aquadest (g)	20

- 3) Formula menurut (Hernani *dkk.*, 2010) Formula sabun untuk 100 bagian sabun (100%)

Asam stearate	6,8
Minyak kelapa	19,8
Minyak jarak	6,0
NaOH 30%	20,1
Gliserin	9,8
Etanol	15,0
Gula	13,8
Dietanolamida (DEA)	1,0
NaCl	0,2
Aquadest	6,5

- 4) Formula menurut (The Ultimate Guide to Hot proses soap, 2019)

Formula sabun untuk 100 g bagian Oil

Minyak kelapa (g)	70
Asam Stearat (g)	30
Aquadest (g)	17,1
NaOH (g)	17,1
Gliserin (g)	17,1
Alkohol 96 % (g)	70
Propilen glikol (g)	90
Sorbitol (g)	100

Berdasarkan ketersediaan bahan dan kemudahan mencari bahan oleh peneliti, maka peneliti menggunakan formula nomor 4 yaitu formula sabun padat menurut The Ultimate Guide to Hot proses soap (2019). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan variasi konsentrasi minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) 0 %, 1 %, 2 % dan 3 %.

2.2.6 Bahan-Bahan Formulasi Sabun Padat dan Fungsinya

- 1) Minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil*)

Minyak kelapa adalah minyak lemak yang diperoleh dengan pemerasan endosperm kering *Cocos nucifera* L. Secara fisik minyak kelapa berwujud

cairan jernih, tidak berwarna atau kuning pucat, tidak berbau atau berbau lemah, dan rasa yang khas. Minyak kelapa praktis tidak larut dalam air, mudah larut dalam 2 bagian etanol (95%) *P* pada suhu 60° C, sangat mudah larut dalam kloroform *P* dan eter *P*. Memiliki suhu lebur 21°C sampai 25°C. Minyak kelapa pada formula sabun mengandung asam laurat C₁₂ yang berperan dalam proses pembentukan sabun dan pembusaan (Depkes RI, 2020).

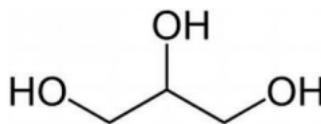
2) Asam stearat (*Acidum Stearicum*)

Asam stearat adalah campuran asam organik padat yang diperoleh dari lemak, sebagian besar terdiri dari asam oktadekanoat C₁₈H₃₆O₂ dan asam heksadekanoat C₁₆H₃₂O₂. Secara fisik asam stearat berbentuk zat padat keras mengkilat menunjukkan susunan hablur, putih atau kuning pucat, dan mirip minyak lilin. Asam stearat praktis tidak larut dalam air, larut dalam 20 bagian etanol (95%) *P*, dalam 2 bagian kloroform *P*, dan dalam 3 bagian eter *P*. Memiliki suhu lebur tidak kurang dari 54°C. Asam stearat pada formula sabun berfungsi menstabilkan busa dan berperan dalam memberikan konsistensi dan kekerasan pada produk sabun (Depkes RI, 2014).

3) Natrium Hidroksida (*NaOH*)

Natrium hidroksida merupakan suatu senyawa putih atau praktis putih, massa melebur, berbentuk pelet kecil, serpihan atau batang atau bentuk lain. Keras, rapuh dan menunjukkan pecahan hablur. Jika terpapar di udara akan cepat menyerap karbon dioksida dan lembab. Kelarutan Mudah larut dalam air dan dalam etanol. Khasiat dan penggunaan sebagai zat tambahan dan sebagai alkali dalam pembuatan sabun (Depkes RI, 2020).

4) Gliserin



Gambar 2.4 Struktur Gliserin
Sumber: Depkes RI, 2020:681

Nama lain : glycerolum, gliserol

Rumus kimia : C₃H₈O₃

Cairan jernih seperti sirup, tidak berwarna, rasa manis, hanya boleh berbau khas lemah (*tajam atau tidak enak*). Higroskopik larutan netral terhadap lakmus.

Dapat bercampur dengan air dan dengan etanol tidak larut dalam kloroform dalam eter dalam minyak lemak dan dalam minyak menguap. Gliserin berfungsi sebagai pembentukan struktur transparan dan humektan (Depkes RI, 2020).

5) Etanol

Nama lain: Aethanolum, alcohol

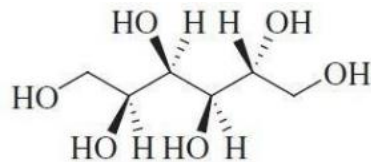
Rumus kimia: C_2H_6O

Etanol memiliki pemerian cairan mudah menguap, jernih, tidak berwarna, bau khas dan menyebabkan rasa terbakar pada lidah. Mudah menguap walaupun pada suhu rendah dan mendidih pada suhu 78° , mudah terbakar. Kelarutannya dapat Bercampur dengan air dan praktis bercampur dengan semua pelarut organik. Etanol pada formulasi sabun berfungsi sebagai pelarut dan pembentuk transparan pada sabun (Depkes RI, 2020).

6) Aqua destilata

Aquadest atau aqua destilata yaitu air murni yang diperoleh dengan penyulingan. Pemerian berupa cairan jernih tidak berwarna tidak berbau dan tidak mempunyai rasa aquadest berfungsi sebagai pelarut (Depkes RI, 2014).

7) Sorbitol



Gambar 2.5 Struktur Sorbitol

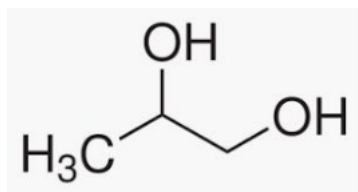
Sumber: Depkes RI, 2020

Nama lain : hexitol, glusitol

Rumus kimia : $C_6H_{14}O_6$

Sorbitol merupakan Serbuk, granul atau lempengan higroskopis warna putih rasa manis. Memiliki Kelarutan yang Sangat mudah larut dalam air, sukar larut dalam etanol, dalam metanol dan dalam asam asetat. Sorbitol berfungsi sebagai transparent agent dan humektan (Depkes RI, 2020).

8) Propilen glikol



Gambar 2.6 Struktur propilen glikol

Sumber: Depkes RI, 2020

Nama lain : Propylene Glycol

Rumus kimia : $C_3H_8O_2$

Propilen glikol memiliki pemerian Cairan kental, jernih, tidak berwarna rasa khas, praktis tidak berbau, menyerap air pada udara lembab. Kelarutannya Dapat bercampur dengan air, dengan aseton, dan dengan kloroform, larut dalam eter dan dalam beberapa minyak esensial tidak dapat bercampur dengan minyak lemak. Propilen glikol pada formulasi sabun berfungsi sebagai pembentuk transparan pada sabun. (Depkes RI, 2020).

2.2.7 Pembuatan Sabun padat

Semua bahan ditimbang terlebih dahulu. Lebur asam stearate menggunakan beaker glass 500 ml dengan suhu 105°C , lalu ditambahkan VCO. Didalam beaker glass lain masukan aquadest dan gliserin lalu, ditambahkan NaOH diaduk hingga semuanya melebur. Tambahkan alkohol 96% kemudian aduk dengan cepat, tambahkan propilen glikol lalu, mixer dengan handbland. Turunkan suhu menjadi 40°C dan ditambahkan sorbitol kemudian ditutup dengan alumunium foil lalu, diamkan hingga terbentuk transparansi. Setelah formula berubah menjadi larutan transparansi tuang kedalam cetakan, biarkan sabun mengeras dan didiamkan beberapa minggu hingga terjadi proses curing.

Curing merupakan fase waktu tunggu setelah sabun menjadi padat memakan waktu kurang lebih 2 - 4 minggu. Sabun yang baru dibuat biasanya proses saponifikasi masih belum selesai sehingga masih ada kandungan alkali bebas atau asam lemak bebasnya.

2.3 Evaluasi Mutu Sabun Padat

2.3.1 Uji Organoleptis

Pengujian organoleptis adalah metode pemeriksaan yang mengevaluasi produk dengan menggunakan indra manusia sebagai alat ukur. Indra manusia merupakan alat analisis indra yang terdiri dari penglihatan, penciuman, pencicipan, perabaan dan pendengaran. Proses pengindraan terdiri dari tiga tahap: stimulasi indera oleh objek, transmisi melalui sel saraf dan pemrosesan data oleh otak untuk menciptakan kesan tertentu pada objek (Setyaningsih *dkk.*, 2010).

Kualitas produk sensorik dapat dinilai dengan pengamatan visual bentuk, ukuran, kejernihan, kekeruhan, warna dan sifat permukaan. Bau merupakan ciri sensorik yang paling sulit untuk diklasifikasikan dan dideskripsikan karena keragamannya yang besar. Sensasi taktil ditemukan di hampir semua bagian tubuh yang sensitif terhadap sentuhan seperti rongga mulut, bibir, dan tangan. Evaluasi tekstur produk yang dirasakan dengan ujung jari. Bahan yang akan dievaluasi biasanya diletakkan di antara ibu jari, jari telunjuk, atau jari tengah. Evaluasi dilakukan dengan menggosokkan bahan yang diuji antara dua jari dengan jari (Setyaningsih *dkk.*, 2010).

2.3.2 Uji Alkali Bebas atau Asam Lemak Bebas

Prinsip uji alkali atau asam lemak bebas adalah filtrat hasil bahan tak larut dalam alkohol dititrasi dengan larutan standar asam jika dengan indikator fenolftalein ternyata larutan bersifat basa atau dititrasi dengan larutan standar alkali jika dengan indikator fenolftalein ternyata larutan bersifat asam (SNI 3532, 2016). Uji alkali bebas dilakukan untuk menentukan jumlah alkali bebas yang ada dalam sabun yang dihasilkan. Kelebihan alkali dapat disebabkan oleh penambahan alkali berlebih pada proses pembuatan sabun. Alkali bebas yang melebihi standar akan menyebabkan iritasi kulit (Hambali *dkk.*, 2005).

2.3.3 Uji pH

Pengukuran keasaman sabun padat transparan menggunakan pH meter. Standar pH sabun antara 8 - 11 (SNI 06-4085, 1996). pH fisiologi kulit yaitu antara 4,5 - 6,5. Semakin alkalis atau semakin asam bahan yang mengenai kulit, maka semakin sulit untuk menetralsirkannya. Kulit dapat menjadi kering, pecah-pecah, sensitive dan mudah terkena infeksi. (Tranggono dan Latifah, 2003).

2.3.4 Kadar Air (SNI 06-3532)

Prosedur:

1. Timbang cawan petri yang telah dikeringkan dalam oven pada suhu $(105 \pm 0,1)^\circ\text{C}$ selama 30 menit (b_0)
2. Timbang $(5 \pm 0,01)$ g contoh uji ke dalam cawan petri diatas (b_1)
3. Panaskan dalam oven pada suhu $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ selama 1 jam
4. Dinginkan dalam desikator sampai suhu ruang lalu ditimbang (b_2)
5. Ulangi cara kerja huruf c dan d sampai bobot tetap.

Hitung dengan rumus :

$$\frac{b_1 - b_2}{b_1} \times 100\%$$

Keterangan :

Kadar air dalam satuan % fraksi massa

b_0 = bobot cawan kosong (g)

b_1 = bobot contoh uji dan cawan petri sebelum pemanasan (g)

b_2 = bobot contoh uji dan cawan petri setelah pemanasan (g)

Tabel 2.1 Syarat Mutu Sabun Padat

Sumber: SNI 3532, 2016

No.	Kriteria uji	Satuan	Mutu
1	Kadar air	% fraksi massa	Maks. 15,0
2	Alkali bebas (dihitung sebagai NaOH)	% fraksi massa	Maks. 0,1
3	Asam lemak bebas (dihitung sebagai Asam Oleat)	% fraksi massa	Maks. 2,5
4	pH	-	8-11
5	Total lemak	% fraksi massa	Maks. 65,0
6	Bahan tak larut dalam etanol	% fraksi massa	Maks. 5,0
7	Kadar klorida	% fraksi massa	Maks. 1,0
8	Lemak tidak tersabunkan	% fraksi massa	Maks. 0,5
Catatan : Alkali bebas atau asam lemak bebas merupakan pilihan bergantung pada sifatnya asam atau basa.			

2.4 Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

2.4.1 Deskripsi Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Cengkeh memiliki nama latin yaitu *Syzygium aromaticum*. Cengkeh adalah salah satu tumbuhan yang berkhasiat sebagai obat, selain itu cengkeh juga sering dimanfaatkan dalam berbagai bidang (Wahyulianingsih *dkk.*, 2016). Tumbuhan ini umumnya dipergunakan sebagai bumbu masakan, bahan baku industri farmasi, bahan baku industri rokok, kosmetika, parfum sehingga menjadi salah satu komoditas perkebunan yang strategis bagi perekonomian nasional Indonesia (Sandil *dkk.*, 2010). Bagian tumbuhan cengkeh yang bisa dimanfaatkan mulai dari bunga, tangkai bunga dan daun cengkeh (Gerungan *dkk.*, 2021). Cengkeh adalah tumbuhan penghasil minyak atsiri, dimana kandungan minyak atsiri cengkeh pada bagian bunga mencapai 10-20%, pada gagang cengkeh dengan kandungan minyak atsiri 5-10% serta pada bagian daun sebesar 1-4% (Safitri dan Purnamawati, 2021). Cengkeh mengandung senyawa eugenol yang besar yang memiliki sifat sebagai stimulan, anestetik lokal, karminatif, antiemetik, antiseptik serta antispasmodik (Dewi, 2021). Cengkeh mempunyai kandungan utama yang terdiri dari eugenol, β -caryophyllene, α -humulene serta eugenil asetat (Fahrullah, 2021).

2.4.2 Klasifikasi dan Morfologi Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) merupakan salah satu tanaman asli Indonesia (Aryawati dan Nyuwito, 2017). Tanaman cengkeh berasal dari Maluku, Maluku adalah wilayah yang memiliki sejarah tanaman cengkeh tertua yang letaknya di Maluku Utara (Muhdhar *dkk.*, 2018). Cengkeh termasuk suku Myrtaceae yang banyak dibudidayakan di beberapa negara salah satunya Indonesia (Pratiwi *dkk.*, 2016).

Cengkeh merupakan tumbuhan tahunan yang dapat tumbuh dengan tinggi berkisar 10-30 meter. Cengkeh mempunyai daun berbentuk lonjong yang dapat berbunga pada pucuk-pucuknya. Tangkai buah pada awalnya berwarna hijau dan berwarna merah bila bunganya telah mekar. Cengkeh termasuk jenis tumbuhan perdu berkayu yang mempunyai batang pohon besar dan berkayu keras sehingga tumbuhan cengkeh ini bisa bertahan hidup puluhan tahun bahkan sampai ratusan tahun. Bagian bunga cengkeh muncul pada bagian ujung ranting daun yang memiliki tangkai yang pendek serta bertandan. Bunga cengkeh merupakan bunga

majemuk yang terbatas karena ujung ibu tangkainya selalu ditutupi bunga. Bunga cengkeh terdiri dari tangkai, ibu tangkai, serta dasar bunga (Muhdhar *dkk.*, 2018).



Gambar : 2.7 Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Sumber : Dokumentasi pribadi penulis (2025)

Klasifikasi dari tanaman cengkeh pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Myrtales
Famili	: Myrtaceae
Genus	: Syzygium
Spesies	: <i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L. M. Perry

2.4.3 Kandungan kimia dan Khasiat Cengkeh

Bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) merupakan salah satu sumber tanaman obat yang kaya akan metabolit sekunder, terutama dalam bentuk minyak atsiri yang diperoleh melalui proses distilasi uap. Fraksi minyak atsiri dari bunga cengkeh didominasi oleh senyawa fenolik, terpenoid, dan ester aromatik yang memiliki bioaktivitas farmakologis tinggi. Komponen utama minyak atsiri cengkeh adalah eugenol, yang secara kuantitatif dapat mencapai 70–85% dari total volume minyak. Selain eugenol, senyawa penting lainnya meliputi eugenil asetat, β -caryophyllene, dan α -humulene, yang tergolong seskuiterpen dengan kontribusi terhadap aktivitas antiradang dan antimikroba. Di samping senyawa volatil, bunga cengkeh juga mengandung senyawa polar seperti flavonoid (*misalnya quercetin dan kaempferol*), tanin, asam fenolik (*seperti asam galat dan asam ellagat*), serta saponin dalam jumlah yang lebih kecil. Kandungan fitokimia yang kompleks ini

mendasari berbagai aktivitas biologis cengkeh, seperti antibakteri, antioksidan, antiinflamasi, antifungi, dan analgesik.

Eugenol adalah sebuah ikatan alil ($C_{10}H_{12}O_2$) atau nama lainnya ialah (*4-alil-2-metoksifenol*) dan merupakan anggota dari alil benzena (Widayat *dkk.*, 2012). Eugenol ini merupakan senyawa utama yang ada di minyak cengkeh yang biasanya dipergunakan sebagai analgesik, antimikroba, antijamur, antioksidan, anti-inflamasi, anti-karsinogenik serta anti-mutagenik (Olea *dkk.*, 2019). Eugenol berwarna kuning bening hingga kuning pucat, kental seperti minyak, bersifat mudah larut dalam pelarut organik serta sedikit larut dalam air (Mohtar *dkk.*, 2021). Eugenol reaktif terhadap basa kuat khususnya NaOH dan KOH (Widayat *dkk.*, 2012). Eugenol mempunyai aroma yang menyegarkan serta pedas seperti bunga cengkeh kering sehingga memberikan aroma yang khas pada minyak cengkeh (Towaha, 2012).

2.5 Minyak Atsiri

Minyak atsiri dikenal pula dengan nama lain yaitu *essential oil*, *ethereal oil*, *volatile oil* (Lutfi *dkk.*, 2013). Bahan baku minyak atsiri ini dihasilkan dari berbagai bagian tumbuhan seperti daun, bunga, buah, biji, kulit biji, batang, akar atau rimpang (Fitri *dkk.*, 2019). Minyak atsiri mempunyai aroma khas dan tajam sesuai tumbuhan penghasilnya (Suhendar dan Sogandi, 2019). Minyak atsiri merupakan hasil metabolit sekunder yang diperoleh dari suatu tumbuhan yang ditandai dengan adanya monoterpen serta seskuiterpen, dengan senyawa alifatik penting lainnya termasuk terpenoid, alkohol, eter, ester, keton, dan aldehida (Bonaccorso *dkk.*, 2021). Minyak atsiri mudah menguap di udara terbuka, hal ini dikarenakan pada minyak atsiri mengandung senyawa organik yang begugus alkohol, aldehid, keton dan berantai pendek (Lutfi *dkk.*, 2013).

Isolasi minyak atsiri dapat dilakukan menggunakan berbagai macam metode seperti penyulingan, pengepresan, ekstraksi menggunakan pelarut yang menguap, ekstraksi menggunakan lemak padat. Namun, sebagian besar minyak atsiri diperoleh melalui metode penyulingan atau destilasi (Anggraini *dkk.*, 2018). Metode ini dapat dilakukan menggunakan tiga cara yaitu penyulingan menggunakan air, penyulingan menggunakan uap langsung serta penyulingan

menggunakan air dan uap (Irwan dan Rosyidah, 2019). Minyak atsiri ini umumnya larut dalam pelarut organik namun tidak larut dalam air (Haro-gonzales *dkk.*, 2021). Minyak atsiri mempunyai sifat tidak berwarna, tetapi pada penyimpanan yang lama minyak atsiri akan teroksidasi serta warnanya berubah menjadi lebih gelap (Marfina *dkk.*, 2019). Untuk mencegah agar tidak terjadi perubahan warna, minyak atsiri harus terlindung dari pengaruh cahaya, misalnya seperti disimpan pada botol kaca yang berwarna gelap dan ditutup rapat serta disimpan ditempat yang kering dan sejuk (Sinaga dan Prasetyo, 2020). Minyak atsiri sejak lama telah dikenal dan dipergunakan untuk antimikroba, fungisida, antivirus, antioksidan, antitumor, anestesi, insektisida, serta aplikasi kosmetik (Chen *dkk.*, 2019).

2.6 Minyak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

2.6.1 Definisi, Sumber, dan Sifat Fisik

Minyak cengkeh adalah salah satu minyak atsiri yang dapat dihasilkan dari bagian tumbuhan cengkeh (Hadi, 2012). Minyak cengkeh dapat diperoleh melalui distilasi atau penyulingan dari bunga cengkeh, tangkai atau gagang cengkeh serta daun cengkeh (Aryawati dan Nyuwito, 2017). Kandungan minyak cengkeh tertinggi terdapat di bagian bunganya (10-20%), selanjutnya gagang cengkeh (5-10%), lalu pada daun cengkeh (1-4%) (Safitri dan Purnamawati, 2021). Minyak cengkeh berupa cairan yang berwarna kuning pucat sesaat sesudah disuling dan mudah berubah warna menjadi coklat (Widayat *dkk.*, 2016).

2.6.2 Komposisi Kimia dan Mutu Minyak Cengkeh

Komponen utama yang terkandung dalam minyak cengkeh adalah eugenol, β -kariofilen, α -humulen, serta eugenil asetat (Fahrullah, 2021). Di antara komponen tersebut, eugenol merupakan senyawa yang paling dominan sehingga kualitas minyak cengkeh umumnya ditentukan oleh kadar eugenolnya (Towaha, 2012).

Menurut standar mutu SNI 06-2387-2006, kualitas minyak cengkeh dipengaruhi oleh sifat fisika-kimia minyak serta faktor-faktor lain seperti jenis tumbuhan, umur panen, perlakuan bahan sebelum penyulingan, dan penanganan pasca panen. Jika bahan dipanen terlalu muda atau penanganannya kurang tepat, maka rendemen dan mutu minyak yang dihasilkan juga menurun (Sari *dkk.*, 2020).

Tabel 2.2 Persyaratan mutu minyak cengkeh SNI 06-2387-2006

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	Warna	-	Kuning-coklat tua
	Bau	-	Khas minyak cengkeh
2	Bobot Jenis 20°C/20°C	-	1,025-1,049
3	Indeks bias	-	1,528-1,535
4	Kelarutan dalam etanol 70 %	-	1 : 2 jerih
5	Eugenol total	%,v/v	Minimum
6	Beta caryophyllene	%	Maksimum

2.6.3 Analisis dan Aktivitas Biologis Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Untuk mengetahui kualitas dan komposisi kimianya, minyak atsiri cengkeh dapat diuji menggunakan beberapa metode analisis. Kromatografi Lapis Tipis (TLC) sering digunakan untuk skrining awal senyawa atsiri. *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) dapat digunakan untuk menganalisis senyawa non-volatil atau komponen yang mudah rusak oleh panas. *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) dipakai untuk mengidentifikasi gugus fungsi utama, sedangkan *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR) digunakan untuk penentuan struktur senyawa tunggal seperti eugenol. Namun, karena komponen utama minyak atsiri cengkeh bersifat mudah menguap (volatile) dan terdapat dalam campuran kompleks, metode yang paling sesuai adalah Gas Chromatography, terutama bila dikombinasikan dengan spektrometri massa (Pavia *et al.*, 2015).

Kromatografi merupakan teknik pemisahan yang memanfaatkan perbedaan afinitas komponen campuran terhadap fase diam dan fase gerak. Pada kromatografi gas (GC), pemisahan senyawa dilakukan berdasarkan perbedaan volatilitas dan interaksinya dengan kolom kapiler berlapis fase diam. Senyawa dengan volatilitas lebih tinggi akan keluar lebih cepat, sehingga menghasilkan waktu retensi yang berbeda antar komponen (Skoog *et al.*, 2014)

Agar dapat diidentifikasi, GC sering dikombinasikan dengan spektrometri massa. Pada sistem GC-MS, senyawa yang terpisah dari kolom GC segera dialirkan ke detektor spektrometer massa. Di sini, molekul senyawa ditembak dengan

elektron berenergi tinggi (*Electron Impact, EI*) sehingga membentuk ion molekul dan fragmen ion spesifik. Fragmen-fragmen tersebut menghasilkan spektrum massa, yang berfungsi sebagai “sidik jari” unik tiap senyawa dan dapat dibandingkan dengan database pustaka. Dengan demikian, GC-MS mampu memberikan data kualitatif (*jenis senyawa*) sekaligus kuantitatif (*kadar relatifnya*), sehingga sangat sesuai untuk menganalisis campuran kompleks seperti minyak atsiri (Pavia *et al.*, 2015).

Hasil analisis GC-MS menunjukkan bahwa kandungan utama minyak cengkeh adalah eugenol (70–85%), diikuti oleh β -kariofilen (5–12%) dan eugenil asetat (3–10%), serta sejumlah senyawa minor seperti α -humulen, vanillin, dan metil salisilat (Srivastava *et al.*, 2005). Komposisi kimia ini berperan penting dalam menentukan aktivitas biologis minyak cengkeh.

Secara biologis, minyak cengkeh memiliki aktivitas antibakteri dan antijamur yang baik sehingga digunakan dalam praktik medis dan industri pangan (Alexa *dkk.*, 2020). Selain itu, minyak cengkeh juga diketahui mempunyai aktivitas antioksidan yang tinggi, terutama berkat kandungan eugenol, yang merupakan senyawa fenolik dengan gugus hidroksil (-OH) pada cincin aromatiknya. Gugus ini mampu menyumbangkan atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas dan menstabilkan dirinya melalui resonansi elektron, sehingga mencegah terjadinya reaksi berantai oksidatif (Al-Hashimi *dkk.*, 2020).

Selain eugenol, β -kariofilen juga berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan melalui kemampuan menangkap radikal peroksil dan superoksida, sedangkan eugenil asetat dapat berperan sebagai antioksidan sekunder dengan menunda pembentukan radikal baru selama proses oksidasi lipid (Chaieb *et al.*, 2007). Kombinasi senyawa-senyawa tersebut menjadikan minyak atsiri bunga cengkeh efektif dalam menghambat peroksidasi lipid, menurunkan kadar ROS (*Reactive Oxygen Species*), serta melindungi struktur sel dari stres oksidatif. Aktivitas biologis ini mendukung potensi besar minyak cengkeh dalam bidang farmasi, kosmetik, dan pangan, termasuk sebagai bahan aktif alami dalam formulasi sabun padat berkhasiat antioksidan.

2.7 Antioksidan

2.7.1 Definisi Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu memperlambat atau mencegah proses oksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas, yaitu molekul tidak stabil yang memiliki elektron tidak berpasangan dan dapat merusak sel tubuh (Fitriana, 2015). Mekanisme kerjanya dilakukan dengan cara mendonorkan atom hidrogen atau elektron kepada radikal bebas sehingga senyawa tersebut menjadi lebih stabil dan tidak reaktif. Dengan demikian, antioksidan berperan penting dalam menetralkan radikal bebas, menurunkan stres oksidatif, serta mencegah kerusakan oksidatif pada lipid, protein, dan DNA (Yuslianti, 2018). Keseimbangan antara jumlah oksidan dan antioksidan dalam tubuh sangat penting karena berpengaruh terhadap sistem imun dan pencegahan berbagai penyakit degeneratif (Robert, 2013).

2.7.2 Mekanisme Kerja Antioksidan

Secara seluler dan molekuler, antioksidan bekerja dengan cara menonaktifkan *reactive oxygen species* (ROS), yaitu molekul oksigen reaktif yang dapat menyebabkan kerusakan oksidatif pada sel. Dalam konsentrasi rendah, antioksidan mampu menghambat atau memperlambat proses oksidasi dengan memutus rantai reaksi radikal bebas yang terjadi selama proses peroksidasi lipid (Syamsudin, 2013).

Mekanisme oksidasi lemak secara umum dapat dijelaskan melalui reaksi berikut:



Pengaruh antioksidan:



Reaksi (1) hingga (3) menunjukkan tahapan pembentukan radikal bebas selama proses oksidasi. Radikal bebas terbentuk dari asam lemak tidak jenuh akibat pengaruh panas, cahaya, atau logam berat (reaksi 1), kemudian bereaksi dengan oksigen membentuk radikal peroksida ($ROO\cdot$) (reaksi 2). Radikal peroksida ini

dapat menyerang molekul lemak lain dan membentuk hidroperoksida (ROOH) serta radikal baru (reaksi 3), sehingga reaksi oksidasi berlangsung secara berantai.

Zat antioksidan (AH) kemudian bereaksi dengan radikal asam lemak ($R\cdot$) dan radikal peroksida ($ROO\cdot$) (reaksi 4 dan 5), menghasilkan senyawa yang lebih stabil. Radikal antioksidan ($A\cdot$) yang terbentuk tidak cukup reaktif untuk melanjutkan reaksi berantai, sehingga proses oksidasi terhenti. Dengan demikian, antioksidan berperan penting dalam menghentikan reaksi peroksidasi lipid dan melindungi bahan dari kerusakan oksidatif (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Berdasarkan fungsinya, antioksidan dibagi menjadi empat kategori (Syamsudin, 2013):

1. Antioksidan lini pertahanan pertama, yaitu antioksidan pencegah yang menekan pembentukan radikal bebas, seperti *superoxide dismutase (SOD)*, *catalase*, *glutathione peroxidase*, dan protein pengikat logam (*seperti transferrin dan ferritin*). Antioksidan ini bekerja dengan menguraikan H_2O_2 dan mencegah pembentukan spesies oksigen reaktif.
2. Antioksidan lini pertahanan kedua, yaitu antioksidan *scavenger* radikal bebas yang bekerja dengan memutus rantai reaksi oksidasi. Contohnya adalah senyawa fenolik alami seperti eugenol dalam minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.), yang dapat mendonorkan atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas dan menghentikan proses peroksidasi lipid. Kelompok ini penting karena bekerja langsung pada tahap propagasi radikal bebas.
3. Antioksidan lini pertahanan ketiga, yaitu enzim yang memperbaiki atau mengganti molekul yang rusak akibat oksidasi, seperti DNA, lipid, dan protein.
4. Antioksidan lini pertahanan keempat, yaitu mekanisme adaptif tubuh melalui sistem imun dan regulasi sinyal sel untuk menyeimbangkan stres oksidatif.

2.7.3 Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan suatu senyawa dapat dianalisis menggunakan berbagai metode, antara lain uji *Thiobarbituric Acid Reactive Substances* (TBARS), uji *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP), uji 2,2-azinobis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS), dan uji *1,1-difenil-2-pikrilhidrazil* (DPPH) (Sultana *et al.*, 2018). Di antara metode tersebut, metode DPPH merupakan metode yang paling sering digunakan karena prosedurnya sederhana, hasilnya sensitif, serta hanya memerlukan alat spektrofotometer *ultraviolet-visible* (UV-Vis) untuk mengukur aktivitas antioksidan (Handayani, 2018).

Prinsip kerja metode DPPH didasarkan pada reaksi antara radikal bebas DPPH yang berwarna ungu dengan senyawa antioksidan yang mampu mendonorkan atom hidrogen, sehingga DPPH tereduksi menjadi DPPH-H yang berwarna kuning (Hidayati *dkk.*, 2017). Perubahan warna tersebut terjadi akibat terhentinya delokalisasi elektron pada struktur DPPH, yang kemudian diukur pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Syahara *et al.*, 2024)

Aktivitas antioksidan suatu sampel ditentukan dari persentase inhibisi (% inhibisi), yaitu perbandingan antara penurunan nilai absorbansi sampel terhadap kontrol. Semakin tinggi nilai % inhibisi, semakin besar kemampuan senyawa dalam menetralkan radikal bebas (Hidayati *dkk.*, 2017). Selain itu, aktivitas antioksidan juga dapat dinyatakan melalui nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi sampel yang mampu menghambat 50% radikal DPPH. Nilai IC_{50} yang lebih kecil menunjukkan kekuatan antioksidan yang lebih tinggi (Prianggawe dan Hajrin, 2025).

Metode DPPH ini sangat sesuai digunakan untuk minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) karena kandungan utamanya, yaitu eugenol, memiliki gugus fenol yang mudah mendonorkan atom hidrogen. Kemampuan tersebut menjadikan eugenol efektif dalam menangkap radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai oksidasi, sehingga menunjukkan potensi antioksidan yang kuat dari minyak atsiri bunga cengkeh (Al-Hashimi *dkk.*, 2020).

2.8 Destilasi Uap Air

Destilasi merupakan metode pemisahan yang umum digunakan untuk memurnikan zat cair dari campuran atau pengotor, baik dalam laboratorium maupun skala industri. Teknik ini sangat efektif untuk senyawa yang memiliki titik didih tinggi atau tidak larut dalam air (Wonorahardjo, 2013). Jika senyawa mudah terurai sebelum mencapai titik didihnya, maka metode destilasi konvensional tidak cocok. Dalam kondisi ini, destilasi uap menjadi alternatif yang tepat karena memungkinkan senyawa menguap pada suhu yang lebih rendah melalui bantuan uap air.

Destilasi uap-air adalah salah satu metode destilasi uap yang paling umum digunakan, khususnya untuk mengekstraksi minyak atsiri dari bahan alam. Teknik ini bekerja dengan mengalirkan uap air ke dalam bahan tanaman, sehingga senyawa volatil terbawa oleh uap dan menguap pada suhu yang lebih rendah dibandingkan titik didih normalnya. Campuran uap ini kemudian didinginkan dalam kondensor hingga berubah menjadi cairan, menghasilkan fraksi minyak atsiri dan air yang dapat dipisahkan. Prinsip kerjanya didasarkan pada konsep bahwa campuran dua zat tidak saling larut akan mendidih pada suhu lebih rendah dari titik didih masing-masing komponennya.

Metode ini cocok untuk menyuling senyawa yang tidak larut dalam air, stabil terhadap panas dan uap air, dan memiliki tekanan uap tinggi pada suhu sekitar 100 °C. Bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) sangat ideal untuk diekstraksi dengan metode ini karena komponen utamanya, eugenol, memenuhi ketiga syarat tersebut. Eugenol bersifat volatil, tidak larut dalam air, relatif tahan terhadap panas, dan mudah terbawa uap air tanpa mengalami degradasi. Selain itu, struktur bunga yang tidak terlalu keras memudahkan penetrasi uap, sehingga minyak atsiri dapat diekstraksi secara efisien. (Kister, 1992)

Dalam proses destilasi, uap air dihasilkan dari boiler yang terpisah, kemudian dialirkan ke ketel penyulingan yang berisi bahan tanaman. Tekanan uap biasanya dimulai rendah (<1 atm) dan dinaikkan bertahap hingga sekitar 3 atm untuk mencegah degradasi senyawa aktif. Uap membawa molekul minyak atsiri keluar dari jaringan tanaman menuju kondensor.

Destilasi uap-air dikenal sebagai metode yang efisien dan menghasilkan minyak atsiri berkualitas tinggi. Keunggulannya antara lain cocok untuk simplisia basah maupun kering, tidak menyebabkan hidrolisis, serta dapat dilakukan dengan peralatan sederhana. Oleh karena itu, metode ini banyak digunakan dalam skala laboratorium maupun industri kecil untuk ekstraksi minyak atsiri dari bahan seperti bunga cengkeh (Bahti, 1998).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat eksperimental, dilakukan dengan merancang, membuat formulasi, dan mengevaluasi sediaan membuat. Formulasi sediaan sabun padat dengan minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dengan pengulangan 3 kali setiap perlakuan dengan menganalisa sifat organoleptis, pH, kadar air, dan uji alkali bebas atau asam lemak bebas dan uji antioksidan

3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah formulasi sediaan sabun padat dengan minyak atsiri Bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) sebagai antioksidan dengan metode saponifikasi yang dibuat dalam 4 variasi konsentrasi yaitu 0 %, 1 %, 2 % dan 3 %.

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional di Laboratorium Teknologi farmasi, Laboratorium Kimia Farmasi, Laboratorium Identifikasi tanaman dan destilasi uap air di lab botani Universitas Lampung dan uji GC-MS di Laboratorium Kesehatan Daerah DKI Jakarta pada bulan oktober-Desember 2025

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, beaker gelas, gelas ukur, corong, kaca arloji, erlenmeyer 100 ml , erlenmeyer 500 ml, cetakan sabun, hand bland, cawan porselen 55 ml, kertas perkamen, batang pengaduk, hot plate, pH 2 pro ATC range -2.00-16.00 merk Hanna, aluminium foil, thermometer, spektrofotometer ultraviolet-visible (UV-Vis) (*Simadzu* UV-1601).

3.4.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan minyak atsiri Bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Virgin Coconut Oil (VCO), asam stearat, aquadest, NaOH, gliserin, alkohol 96 %, propilen glikol, sorbitol, indikator fenolftalein, HCl, KOH, buffer pH 4, pH 7, dan pH 9, *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH), Vitamin C

3.5 Prosedur Kerja Penelitian

3.5.1 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung (*Syzygium aromaticum* L.) untuk mengidentifikasi kebenaran sampel Bunga Cengkeh yang diambil dari Desa Tapak Siring, Kecamatan Sukau, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung.

3.5.2 Pembuatan Simplisia Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Dikumpulkan bahan baku yaitu Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) berwarna kuning kecoklatan. Dilakukan sortasi basah dengan memilih bahan baku dari bahan baku yang sudah tak layak lagi maupun dari kotoran-kotoran. Dicuci bersih bahan baku menggunakan air mengalir. Dikeringkan dengan cara pengeringan secara tidak langsung (bahan baku ditutupi koran atau kain hitam) di bawah sinar matahari hingga mengering. Dilakukan sortasi kering dengan cara pemilihan bahan baku dari bahan bahan yang rusak atau terkena kotoran lalu, dimasukkan kedalam toples (Depkes RI, 1985).

3.5.3 Pembuatan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Simplisia bunga cengkeh kering yang telah ditumbuk secara kasar dimasukkan ke dalam ruang bahan (ketel uap) yang tidak bersentuhan langsung dengan air. air suling dipanaskan dalam ketel pemanas hingga mendidih. Uap air yang dihasilkan dialirkan melalui simplisia bunga cengkeh. Uap ini membawa senyawa volatil (*minyak atsiri*) dari jaringan tanaman. Campuran uap air dan minyak atsiri diarahkan ke kondensor,

tempat terjadi kondensasi menggunakan sirkulasi air dingin, sehingga menghasilkan distilat cair. Distilat ditampung dalam labu penampung, dan secara alami akan memisah menjadi dua lapisan, yaitu minyak atsiri (*lapisan atas*) dan air (*lapisan bawah*). Pemisahan dilakukan menggunakan corong pisah. Minyak atsiri yang diperoleh biasanya masih mengandung sedikit air, sehingga dilakukan pengeringan menggunakan natrium sulfat anhidrat (Na_2SO_4). Beberapa g Na_2SO_4 ditambahkan ke dalam minyak, lalu diaduk ringan dan didiamkan hingga minyak tampak jernih. Setelah proses pengeringan, minyak atsiri dipisahkan dari Na_2SO_4 melalui dekantasi, yaitu dengan menuangkan secara perlahan minyak dari bagian atas tanpa mengaduk endapan padatan di dasar. Minyak atsiri hasil akhir disimpan dalam botol kaca gelap bertutup rapat, kemudian diletakkan di tempat sejuk ($\pm 4^\circ\text{C}$) untuk menjaga stabilitas senyawa aktif dan mencegah degradasi akibat cahaya serta oksidasi

Identifikasi mutu minyak cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) berdasarkan SNI 06-2387-2006

1) Uji Organoleptis

1) Warna

Cara kerja:

Pipet 10 ml contoh minyak bunga cengkeh. Masukkan ke dalam tabung reaksi, hindari adanya gelembung udara. Sandarkan tabung reaksi berisi contoh minyak bunga cengkih pada kertas atau karton berwarna putih. Amati warnanya dengan mata langsung, jarak pengamatan antara mata dan contoh 30 cm. Warna minyak atsiri dikatakan memenuhi persyaratan mutu minyak cengkeh SNI 06-2387-2006 jika berwarna kuning sampai kecoklatan

2) Bau

Cara kerja:

pengamatan visual dengan menggunakan indra penciuman langsung terhadap minyak atsiri cengkeh, yaitu berbau khas minyak cengkih

3. Bobot Jenis

Cara kerja:

Cuci dan bersihkan piknometer, kemudian basuh berturut-turut dengan etanol dan dietil eter. Keringkan bagian dalam piknometer tersebut dengan arus udara kering dan sisipkan tutupnya. Biarkan piknometer di dalam lemari timbangan selama 30 menit dan timbang (m). Isi piknometer dengan air suling yang telah dididihkan pada dan dibiarkan pada suhu 20°C , sambil menghindari adanya gelembung-gelembung udara. Celupkan piknometer ke dalam penangas air pada suhu $20^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit. Sisipkan penutupnya dan keringkan piknometernya. Biarkan piknometer di dalam lemari timbangan selama 30 menit, kemudian timbang dengan isinya (m_1). Kosongkan piknometer tersebut, cuci dengan etanol dan dietil eter, kemudian keringkan dengan arus udara kering. Isilah piknometer dengan contoh minyak dan hindari adanya gelembung-gelembung udara. Celupkan kembali piknometer ke dalam penangas air pada suhu $20^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit. Sisipkan tutupnya dan keringkan piknometer tersebut. Biarkan piknometer di dalam lemari timbangan selama 30 menit dan timbang (m_2).

Rumus Perhitungan:

$$\text{Bobot Jenis (BJ)}_{20} = (m_2 - m) / (m_1 - m)$$

Keterangan:

m = massa, piknometer kosong (g)

m_1 = massa, piknometer berisi air pada 20°C (g)

m_2 = massa, pikonometer berisi contoh pada 20°C (g)

Bobot jenis minyak atsiri dikatakan memenuhi persyaratan mutu minyak cengkeh SNI 06-2387-2006 jika memiliki nilai 1,025-1,049

4. Kelarutan dalam Etanol

Tempatkan 1ml contoh minyak dan diukur dengan teliti di dalam gelas ukur yang berukuran 10 ml atau 25 ml. Tambahkan etanol 70%, setetes demi setetes, kocok setelah setiap penambahan sampai diperoleh suatu larutan yang sebening minyak. Bila larutan tersebut tidak bening, bandingkan kekeruhan yang terjadi dengan kekeruhan larutan pembanding, melalui cairan yang sama tebalnya. Setelah minyak tersebut larut tambahkan etanol berlebih karena beberapa minyak tertentu mengendap pada penambahan etanol lebih lanjut.

Hasil uji dinyatakan memenuhi persyarat mutu minyak cengkeh SNI 06-2387-2006 jika Kelarutan dalam etanol 70% = 1 volumenya dalam Y volume, menjadi keruh dalam 2 volume dan bila larutan tersebut “lebih besar dari pada”, “sama” atau “lebih kecil dari pada” kekeruhan larutan pembanding atau 1: 2 jernih

Analisis komponen kimia minyak atsiri bunga cengkeh dilakukan menggunakan instrumen *Gas Chromatography–Mass Spectrometry* (GC-MS). Pengujian dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Daerah (Kesda) DKI Jakarta. Laboratorium tidak memberikan informasi rinci mengenai jenis alat, kolom, maupun kondisi operasional instrumen.

Oleh karena itu, prosedur kerja dan parameter GC-MS pada penelitian ini disusun berdasarkan metode yang digunakan oleh Nawal H. Mohammed et al. (2015).

Alat dan Bahan:

1. Alat:

- 1) GC-MS: Shimadzu QP2010 Plus
- 2) Kolom: HP-5MS (30 m × 0,32 mm × 0,25 µm)
- 3) Syringe GC (10 µL)
- 4) Vial kaca dengan penutup septum

2. Bahan:

- 1) Minyak atsiri bunga cengkeh
- 2) Pelarut: n-hexane (GC grade)

Prosedur:

1. Ekstraksi Minyak Atsiri:

Sampel cengkeh dikeringkan dan disuling menggunakan metode destilasi uap air untuk memperoleh minyak atsiri.

2. Persiapan Sampel:

- 1) Sebanyak 1 μL minyak atsiri diencerkan dalam 1 mL n-hexane.
- 2) Larutan sampel disuntikkan ke dalam GC-MS menggunakan syringe 10 μL .

3. Pengaturan *Gas Chromatography–Mass Spectrometry* (GC-MS):

- 1) Mode Injeksi : Split (rasio 1:20)
- 2) Suhu Injektor : 250°C
- 3) Gas Pembawa : Helium, laju alir 1,0 mL/menit
- 4) Kolom : HP-5MS (30 m $\times$ 0,32 mm $\times$ 0,25 μm)
- 5) Program Suhu Kolom : Dimulai pada 50°C, dipanaskan 5°C/menit hingga 250°C, kemudian dipertahankan selama 5 menit
- 6) Suhu Transfer Line : 250°C
- 7) Ionisasi : Electron Impact (EI), energi 70 eV
- 8) Mode Deteksi : Scan m/z 40–500

4. Analisis Data:

Identifikasi senyawa dilakukan dengan membandingkan hasil spektrum massa yang diperoleh dengan pustaka spektrum massa pada Ex. *National Institute of Standards and Technology* (NIST). Komponen utama yang teridentifikasi pada minyak atsiri bunga cengkeh antara lain eugenol, eugenyl acetate, dan caryophyllene.

Tabel 3.3 Formula basis sabun padat dengan minyak atsiri bunga cengkeh
(*Syzygium aromaticum L.*) sediaan 50 gram Oil
Menurut *The Ultimate Guide To Hot Proses Soap* (2019)

Komponen	Kegunaan	Formula(gram)			
		F0	F1	F2	F3
Minyak atsiri cengkeh	Zat aktif	0	0,5	1	1,5
Asam stearat	Mengeraskan sabun	35	35	35	35
Virgin Coconut Oil	Pembentuk sabun(saponifikasi)	15	15	15	15
Aquadest	Pelarut	8,55	8,55	8,55	8,55
NaOH	Pembentuk sabun(saponifikasi)	8,55	8,55	8,55	8,55
Gliserin	Humektan	8,55	8,55	8,55	8,55
Alkohol 96%	Pelarut	35	35	35	35
Sorbitol	Humektan	45	45	45	45
Propilen glikol	Humektan	50	50	50	50

Keterangan:

Formula F0: konsentrasi minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*0%)

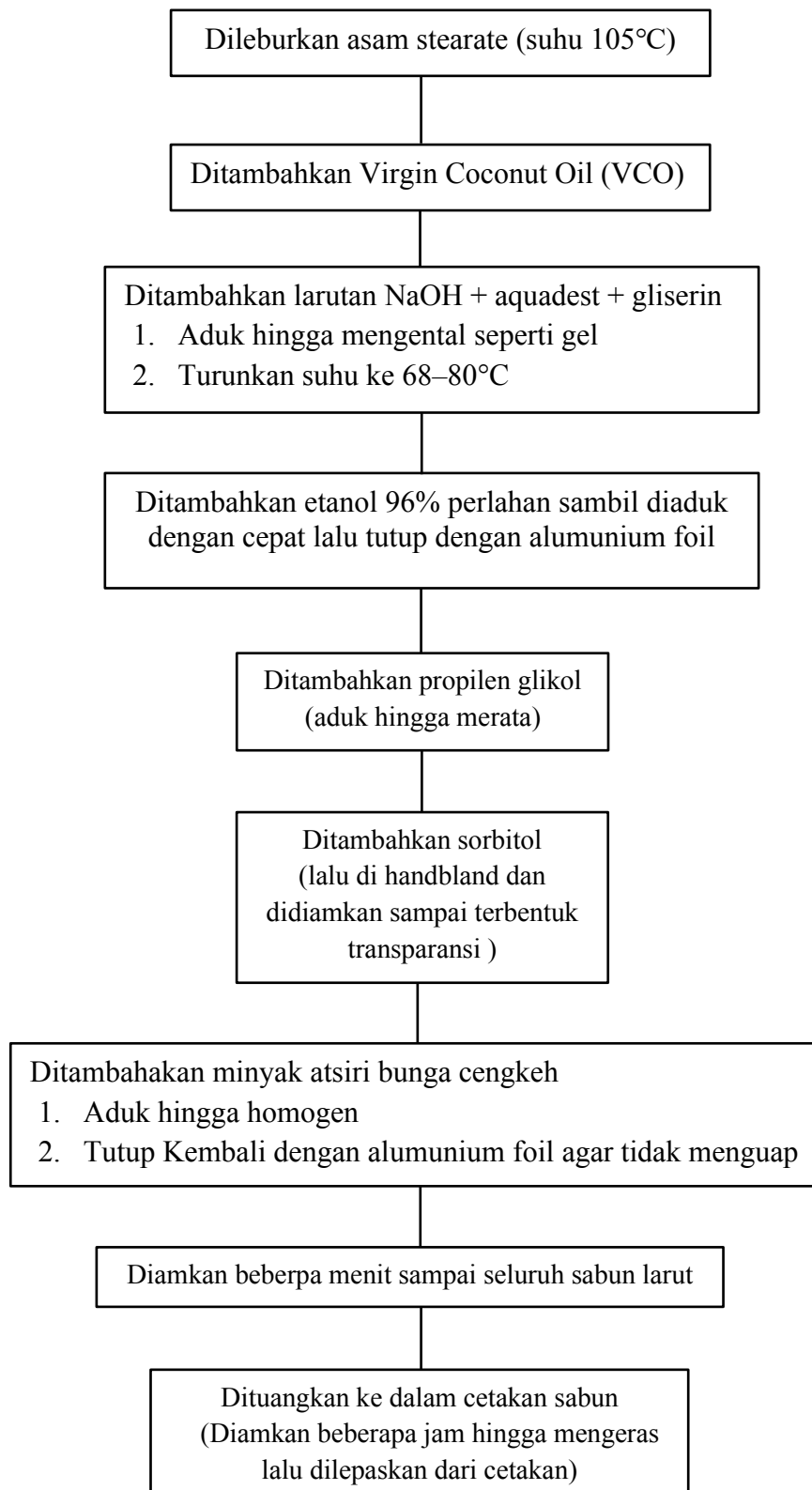
Formula F1: konsentrasi minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*1%)

Formula F2: konsentrasi minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*2%)

Formula F3: konsentrasi minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*3%)

3.6 Prosedur Pembuatan Sabun Padat

(*The Ultimate Guide To Hot Proses Soap* : 2019).



Gambar 3.8 Prosedur Pembuatan Sabun Padat

3.7 Evaluasi Mutu Sediaan Sabun Padat

3.7.1 Uji sifat organoleptis

Uji organoleptis pada penelitian ini yang meliputi warna dan bau

1. Warna

Penilaian warna dilakukan dengan melihat warna dari sabun padat yang dihasilkan. Warna yang dihasilkan dari sediaan sabun padat meliputi tiga kategori:

- 1) Putih , apabila warna yang dihasilkan berwarna putih.
- 2) Kuning muda, apabila warna yang dihasilkan berwarna kuning muda
- 3) kuning, apabila warna yang dihasilkan berwarna kuning.

2) Bau

Penilaian bau dilakukan dengan mendekatkan sabun pada indra penciuman dengan jarak 1-2 cm. Bau yang dihasilkan dari sediaan sabun padat meliputi dua kategori:

- 1) Bau khas VCO, apabila terdapat bau khas vco pada sediaan sabun padat.
- 2) Bau khas minyak atsiri, apabila tidak terdapat bau khas minyak atsiri cengkeh pada sediaan sabun padat.

3) Tekstur

Penilaian dilakukan dengan merasakan tekstur sabun padat yang dihasilkan menggunakan ujung jari tangan. Tekstur sabun padat yang dihasilkan meliputi tiga kategori:

- 1) Padat, apabila sabun padat memiliki konsistensi yang keras saat disentuh menggunakan ujung jari tangan.
- 2) Lunak, apabila sabun padat memiliki konsistensi yang lunak saat disentuh menggunakan ujung jari tangan.

3.7.2 Kadar Air (SNI 06-3532,2016).

Prosedur:

Timbang cawan petri yang telah dikeringkan dalam oven pada suhu 105 ± 2 °C selama 30 menit (b0). Timbang $5 \pm 0,01$ g contoh uji ke dalam cawan petri diatas (b1). Panaskan dalam oven pada suhu 105 ± 2 °C selama 1 jam. Dinginkan dalam desikator sampai suhu ruang lalu ditimbang (b2). Ulangi cara kerja huruf c d

Hitung dengan rumus :

$$\frac{b_1 - b_2}{b_1 - b_0} \times 100\%$$

Keterangan :

Kadar air dalam satuan % fraksi massa

b_0 = bobot cawan kosong (g)

b_1 = bobot contoh uji dan cawan petri sebelum pemanasan (g)

b_2 = bobot contoh uji dan cawan petri setelah pemanasan (g)

3.7.3 Uji pH (Ananda, 2018)

Prosedur :

Dikalibrasi pH meter menggunakan larutan buffer pH 6.8 - 4.0.

Ditimbang 1 gram sabun dari masing-masing formula. Dilarutkan dengan 10 ml air suling. Elektroda dicelupkan dalam wadah, dibiarkan jarum bergerak sampai posisi konstan. Dicatat nilai pH yang tertera pada pH meter 2 pro

3.7.4 Uji alkali bebas (SNI 3532, 2016).

Bahan dan pereaksi

- 1) Larutan standar KOH 0,1 N
- 2) Larutan standar HCl 0,1 N
- 3) Etanol netral

Etanol 96% atau lebih, dipanaskan, dan netral terhadap fenolftalein dengan penambahan KOH 0,1 N.

- 4) Indikator fenolftalein 1%

Peralatan :

- 1) Erlenmeyer 250 ml
- 2) Hot plate
- 3) Pendingin tegak

Prosedur :

Dilarutkan $5 \pm 0,01$ g contoh uji dengan 200 ml etanol netral ke dalam erlenmeyer tutup asah dan pasang pendingin tegak, panaskan di atas hot plate sampai sabun terlarut seluruhnya. Saat hampir mendidih masukkan 0,5 ml indikator fenolftalein 1%. Setelah penambahan fenolftalein 1% larutan tersebut bersifat alkali (penunjuk

fenolftalein berwarna merah), titrasi dengan larutan standar HCl sampai warna merah tepat hilang. Hitung menjadi NaOH jika alkali atau menjadi asam oleat jika asam Hitung

Dengan Rumus:

$$\text{Alkali bebas} = \frac{40 \times V \times N \times 100\%}{B}$$

Keterangan:

Alkali bebas dalam satuan % fraksi massa

V : volume HCl yang digunakan (ml)

N : normalitas HCl yang digunakan

b : bobot contoh uji (mg)

40 : berat ekuivalen NaOH

3.8 Uji Antioksidan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Pembuatan Larutan Induk minyak atsiri 1000 ppm Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) ditimbang sebanyak 0,1 g dan dilarutkan dalam etanol p.a sampai 100 ml, homogenkan. Kemudian di encerkan pada konsentrasi 100 ppm. Pembuatan Larutan Seri minyak dibuat dalam konsentrasi 3,6,9,12,15 ppm. larutan minyak 3 ppm dibuat dengan mengecerkan dari larutan induk 100 ppm dengan cara dipipet 0,3 ml kemudian masukan ke dalam labu ukur 10 ml, tambahkan etanol, pa sampai tanda batas kemudian homogenkan.pembuatan larutann konsentrasi 6, 9,12,15 ppm dilakukan cara yang sama dengan volume larutan induk masing-masing 0,6 ml, 0,9 ml, 1,2 ml dan 1,5 ml. Pembuatan Larutan Induk DPPH 100 ppm Larutan baku DPPH 100 ppm dibuat dengan cara menimbang 0,01 g serbuk dpph kemudian dilarutkan dalam etanol p.a 100 ml, cukupkan sampai tanda batas dan homogenkan. Pembuatan Larutan Induk Vitamin C 100 ppm Larutan induk vitamin C pada konsentrasi 100 ppm dibuat dengan cara menimbang 10 mg vitamin C lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml kemudian ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas dan dikocok hingga homogen. Pembuatan Larutan Seri Vitamin C Larutan seri vitamin C dibuat

dalam konsentrasi 2, 4,6,8,10 ppm. Larutan vitamin C 2 ppm dibuat dengan cara dipipet 0,2 mL larutan induk vitamin C lalu dimasukkan ke dalam labu tentukur 10 mL dan ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas. Pembuatan larutan vitamin C konsentrasi 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm dan 10 ppm digunakan cara yang sama dengan volume larutan induk yang diambil masing-masing 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL dan 1 mL. Pengukuran Absorbansi Larutan Seri minyak masing-masing larutan minyak (3, 6, 9, 12, 15 ppm) dipipet sebanyak 0,5 mL ke dalam tabung falcon, ditambahkan 2 mL larutan DPPH 30 ppm. Selanjutnya absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang sesuai hasil penentuan panjang gelombang maksimum yang diperoleh. Aktivitas penangkapan radikal bebas (persen inhibisi) dihitung sebagai presentase berkurangnya warna DPPH dengan menggunakan

Rumus:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan :

Absorbansi kontrol: Serapan larutan radikal DPPH

Adsorben sampel: Serapan larutan sampel dalam larutan DPPH

Pengukuran Absorbansi Larutan Seri Vitamin C Masing-masing larutan seri vitamin C (2, 4,6,8,10 ppm) dipipet sebanyak 0,5 mL, lalu ditambahkan 2 mL larutan DPPH 30 ppm, diamati absorbansi pada masing-masing konsentrasi. Penentuan Nilai IC₅₀ Masing-masing tingkat konsentrasi ekstrak yang diuji dihitung % inhibisi kemudian hasil % inhibisi tersebut diplotkan dalam sebuah grafik sehingga didapat suatu persamaan $y = bx + a$ dan akan diperoleh nilai IC₅₀ dengan mengganti $y = 50$ pada persamaan regresi linier dimana x adalah konsentrasi sampel (ppm) dan y adalah persentase inhibisi (Ariyani, 2023).

3.9 Uji Antioksidan Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Pembuatan Larutan Induk Sabun 1000 ppm Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) ditimbang sebanyak 0,1 g dan dilarutkan dalam etanol p.a sampai 100 ml, homogenkan. Pembuatan Larutan Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dibuat dalam konsentrasi 100, 150, 200, 250, 300 ppm. larutan sabun diambil dari larutan induk 1000 ppm dengan cara dipipet 1 ml kemudian masukan ke dalam labu ukur 10 ml, tambahkan etanol, pa sampai tanda batas kemudian homogenkan. pembuatan larutann konsentrasi 150, 200, 250, 300 ppm dilakukan cara yan sama dengan volume larutan induk masing-masing 1,5 ml, 2,0 ml, 2,5 ml dan 3 ml.

a. Pembuatan Larutan Baku DPPH

Larutan DPPH 30 ppm dibuat dengan cara dipipet sebnayak 15 ml larutan DPPH 100 ppm masukan ke dalm labu ukur 50 ml larutkan dalam etanol p.a sampai tanda batas dan homogenkan. Pembuatan Kurva Kalibrasi. Larutan DPPH dengan konsentrasi 15, 20, 25, 30, dan 35 ppm diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan dan hitung koefisien korelasi kuadrat atau R. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum. Larutan DPPH 25 ppm dipipet lalu dimasukkan ke dalam kuvet kemudian diukur dengan spektrofotometri UV-Vis dan diamati absorbansinya pada panjang gelombang 400-800 nm, kemudian tentukan panjang gelombang maksimumnya. Pengukuran Absorbansi Larutan Seri Sabun Masing-masing larutan sabun minyak atsiri (100, 150, 200, 250, 300 ppm) dipipet sebanyak 0,5 mL ke dalam tabung falcon, ditambahkan 2 mL larutan DPPH 30 ppm. Selanjutnya absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang sesuai hasil penentuan panjang gelombang maksimum yang diperoleh (517,50 nm). Aktivitas penangkapan radikal bebas (persen inhibisi) dihitung sebagai presentase berkurangnya warna DPPH dengan menggunakan

Rumus:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan:

Absorbansi control : Serapan larutan radikal DPPH

Adsorben sampel : Serapan larutan sampel dalam larutan DPPH

Penentuan Nilai IC₅₀ masing-masing tingkat konsentrasi ekstrak yang diuji dihitung % inhibisi kemudian hasil % inhibisi tersebut diplotkan dalam sebuah grafik sehingga didapat suatu persamaan $y = bx + a$ dan akan diperoleh nilai IC₅₀ dengan mengganti $y = 50$ pada persamaan regresi linier dimana x adalah konsentrasi sampel (ppm) dan y adalah persentase inhibisi (Ariyani, 2023).

Tabel 3.4 Klasifikasi Antioksidan Berdasarkan Nilai IC₅₀

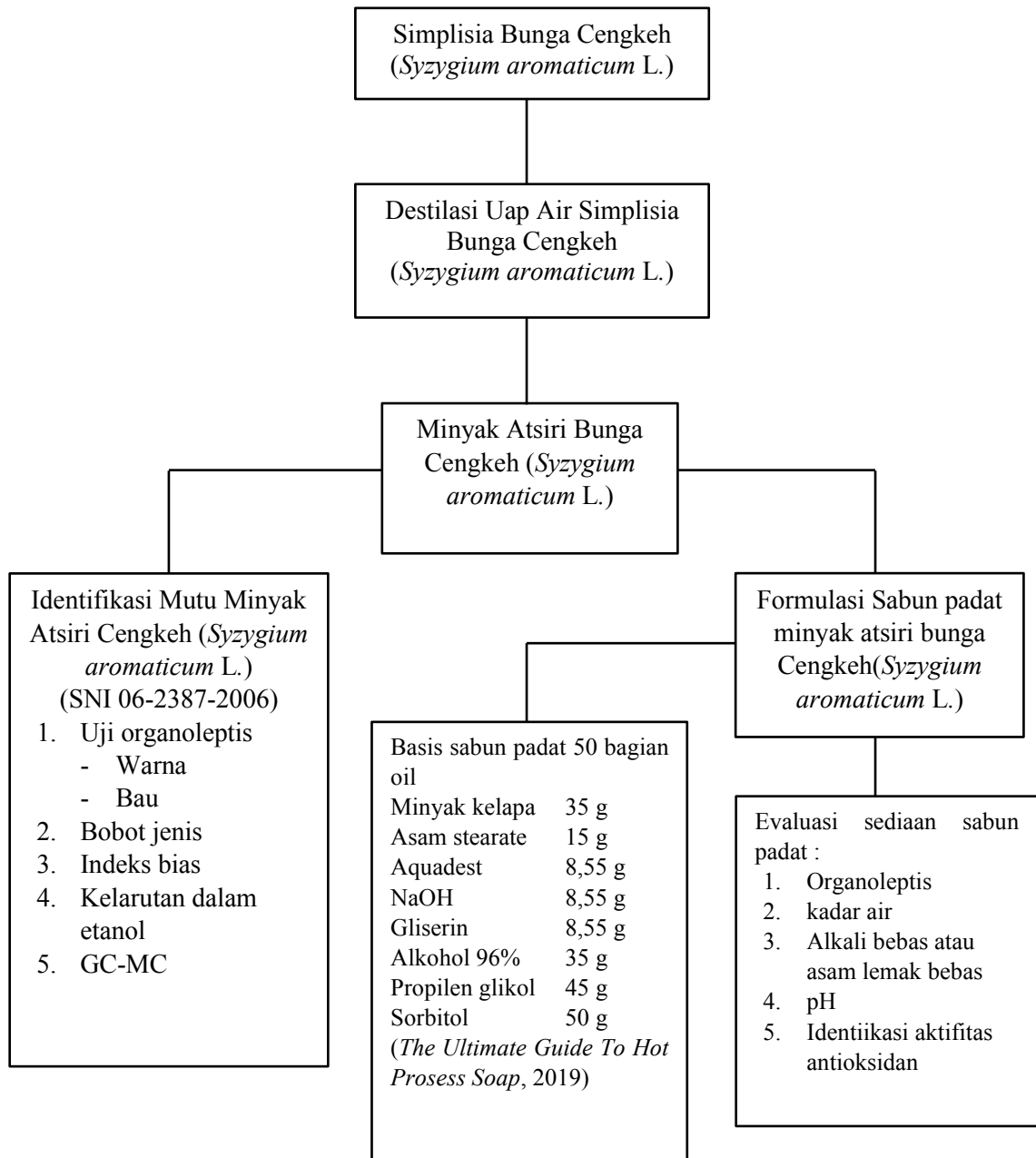
(Itam *et, al.*, 2021)

Nilai IC ₅₀	Aktivitas Antioksidan
<50 µg/mL	Sangat Kuat
50-100 µg/mL	Kuat
100-250 µg/mL	Sedang
250-500 µg/mL	Lemah
>500 µg/mL	Sangat Lemah

3.10 Pengolahan dan Analisa Data

Data dari hasil evaluasi sabun padat yang diformulasikan dengan minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dianalisis secara deskriptif. Uji organoleptik yang meliputi warna, bau, bentuk, dan tekstur diamati secara visual dan inderawi, kemudian dibandingkan antar formula untuk menilai karakteristik fisik sabun serta kenyamanan penggunaannya. Sementara itu, data kuantitatif dari pengujian pH, kadar air, alkali bebas, dan asam lemak bebas diolah menggunakan Microsoft Excel. Hasil pengujian dari masing-masing formula dihitung nilai rata-rata dan simpangan bakunya untuk melihat konsistensi data. Selanjutnya, hasil tersebut dibandingkan antar formula untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi minyak atsiri bunga cengkeh terhadap mutu fisikokimia sabun padat, termasuk kestabilan pH, kadar air yang memengaruhi daya simpan, serta kadar alkali bebas dan asam lemak bebas yang berhubungan dengan keamanan penggunaan pada kulit.

3.11 Skema Penelitian



Gambar 3.9 Skema Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Determinasi Tumbuhan

Sampel bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari Desa Tapak Siring, Kecamatan Sukau, Kabupaten Lampung Barat. Hasil identifikasi tanaman yang dideterminasi oleh Laboratorium Botani Fakultas MIPA Universitas Lampung menunjukkan bahwa sampel tersebut merupakan bunga cengkeh dengan spesies *Syzygium aromaticum* L. yang disahkan dengan surat hasil verifikasi Laboratorium. (Lampiran 7).

4.2 Hasil Pembuatan Simplisia Dan Pemeriksaan Organoleptis Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Berdasarkan hasil pengeringan 1,2 kg bunga cengkeh segar diperoleh ± 600 g serbuk simplisia kering. Pemeriksaan organoleptis menunjukkan bahwa serbuk simplisia cengkeh memiliki aroma khas dan berwarna coklat kehijauan. Pengeringan dilakukan dengan cara kering angin di ruang terbuka yang terlindung dari sinar matahari langsung, sehingga dapat menjaga kualitas kandungan zat aktif dalam simplisia dan mencegah kerusakan senyawa bioaktif (Purwanti *dkk.*, 2018). Tujuan pengeringan adalah mengurangi kadar air pada daun cengkeh, sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan dan menjaga kestabilan simplisia selama penyimpanan (Warnis *dkk.*, 2020). Setelah pengeringan, simplisia kemudian ditumbuk secara kasar untuk memecah jaringan tanaman, sehingga minyak atsiri dapat keluar lebih mudah saat proses destilasi uap.

4.3 Hasil Pembuatan Minyak Atsiri Dan Pemeriksaan Organoleptis Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Proses pembuatan minyak atsiri dilakukan dengan metode destilasi uap air. Hasil simplisia bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yang telah ditumbuk sebanyak 600 dimasukkan ke dalam alat destilasi uap air dan dilakukan proses destilasi selama ± 4 jam. Pada menit ke-30 proses destilasi, minyak mulai keluar

dengan suhu mencapai 100°C. Setelah proses destilasi air selesai, hasil destilat dipisahkan antara lapisan air dan minyak menggunakan corong pisah, sehingga diperoleh campuran minyak atsiri dan air sebanyak ±55–58 mL.

Campuran tersebut kemudian dikeringkan menggunakan natrium sulfat anhidrat (Na_2SO_4) untuk menghilangkan sisa kandungan air. Setelah proses pengeringan selesai, diperoleh minyak atsiri bunga cengkeh murni sebanyak 50 mL. Berdasarkan perbandingan antara berat bahan dan volume minyak yang diperoleh, rendemen minyak atsiri bunga cengkeh sebesar 8,75% (b/b). Hasil ini menunjukkan bahwa rendemen minyak atsiri yang dihasilkan masih berada dalam kisaran normal menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 06-2385-2006), yaitu antara 8–20%.

Tahap selanjutnya yaitu uji mutu minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.). Identifikasi uji mutu yang dilakukan yaitu warna, bau, bobot jenis dan kelarutan dalam etanol. Berdasarkan hasil identifikasi diperoleh hasil (Lampiran 9)

Tabel 4.5 Hasil Uji Mutu Minyak Atsiri Bunga Cengkeh
(*Syzygium aromaticum* L.)

Uji Mutu	Hasil	Persyaratan (SNI 06-23-20060)	Ket.
Warna	Kuning	Kuning-kecoklatan	MS
Bau	Khas minyak atsiri bunga cengkeh	Khas minyak atsiri bunga cengkeh	MS
Bobot jenis	Diketahui : $M_0 = 25,000 \text{ g}$ $M_1 = 50,000 \text{ g}$ $M_2 = 50,950 \text{ g}$ Rumus Bobot Jenis : $(m_2 - m_0) / (m_1 - m_0)$ Bobot Jenis : $= \frac{(50,950 - 25,000)}{(50,000 - 25,000)}$ $= \frac{25,950}{25,000} = 1,038 \text{ g/mL}$	1,025-1,049	MS
Kelarutan dalam etanol 70%	Larutan jernih pada perbandingan 1:1 dan tetap jernih pada 1:2	1 bagian minyak larut jernih dalam 1 bagian etanol 70% dan mulai keruh dalam 2 bagian atau tidak lebih dari keruh dari larutan pembanding (1:2 jernih)	MS

Keterangan :

MS : Hasil uji mutu memenuhi syarat sesuai persyaratan SNI 06-23-20060)

TMS : Hasil uji mutu tidak memenuhi syarat sesuai persyaratan SNI 06-23-20060)

4.4 Hasil Pemeriksaan Analisis Kamponen Kimia Minyak Atsiri Bunga Cengkeh Dengan *Gas Chromatography–Mass Spectrometry* (GC-MS)

Setelah didapatkan minyak atsiri bunga cengkeh dilakukan analisis kamponen kimia minyak atsiri bunga cengkeh dengan *Gas Chromatography–Mass Spectrometry* (GC-MS) dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Khusus Ibukota Jakarta dan didapatkan hasil 3 kamponen utama terbesar (Lampiran 6) yaitu:

Tabel 4.6 Hasil Analisis Kamponen Kimia Minyak Atsiri Bunga Cengkeh
(*Syzygium aromaticum* L.)

Senyawa	Kandungan (%)
Eugenol	69,37
Caryophyllene	15,65
Humulene	1,79

Berdasarkan hasil analisis GC-MS di atas menunjukkan bahwa Kandungan eugenol yang paling tinggi ini selaras dengan literatur yang menyatakan bahwa eugenol biasanya hadir dalam kisaran 70–85%, diikuti oleh β -kariofilen (5–12%) dan eugenil asetat (3–10%), serta sejumlah senyawa minor seperti α -humulen, vanillin, dan metil salisilat (Srivastava *et al.*, 2005). Hal ini menunjukkan bahwa minyak atsiri yang diperoleh memiliki profil kimia yang umum dan khas untuk bunga cengkeh.

Eugenol merupakan senyawa fenolik yang berperan sebagai antioksidan utama, karena kemampuannya mendonorkan atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah oksidasi lipid atau komponen seluler lainnya (Suryani *et al.*, 2020). Kandungan caryophyllene yang signifikan turut berperan sebagai antioksidan tambahan melalui mekanisme stabilisasi radikal bebas, serta memiliki efek antiinflamasi yang mendukung perlindungan sel (Dias *et al.*, 2022). Meski kadarnya lebih kecil, humulene juga memiliki aktivitas antioksidan dari golongan seskuiterpen, yang membantu meningkatkan total kapasitas antioksidan minyak atsiri bunga cengkeh (Zhang *et al.*, 2021).

Secara keseluruhan, tingginya kandungan eugenol menjadi faktor penentu utama potensi antioksidan minyak atsiri bunga cengkeh, dengan dukungan kontribusi dari caryophyllene dan humulene. Kombinasi ketiga senyawa ini tidak hanya meningkatkan aktivitas antioksidan, tetapi juga memberikan efek sinergis terhadap stabilitas oksidatif minyak dan potensi farmakologis lainnya (Shahidi & Zhong, 2010).

4.5 Hasil Uji Antioksidan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan metode pengikatan radikal bebas DPPH. Prinsip pengujian ini adalah mengukur perubahan intensitas warna larutan DPPH yang terjadi akibat adanya senyawa antioksidan dalam sampel. Radikal bebas DPPH yang awalnya berwarna ungu akan memudar hingga menjadi kuning setelah bereaksi dengan antioksidan, karena antioksidan mampu mendonorkan elektron untuk menetralkan radikal bebas. Dengan demikian, radikal bebas yang semula tidak stabil menjadi bentuk yang lebih stabil. Perubahan warna tersebut berpengaruh terhadap absorbansi pada panjang gelombang maksimum DPPH yang kemudian dibaca menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Dari hasil perubahan absorbansi tersebut dapat ditentukan kategori aktivitas antioksidan melalui nilai IC₅₀ (Inhibition Concentration). Metode DPPH digunakan karena sederhana, cepat, mudah dilakukan, serta membutuhkan volume sampel yang relatif kecil (Nifa *et al.*, 2023).

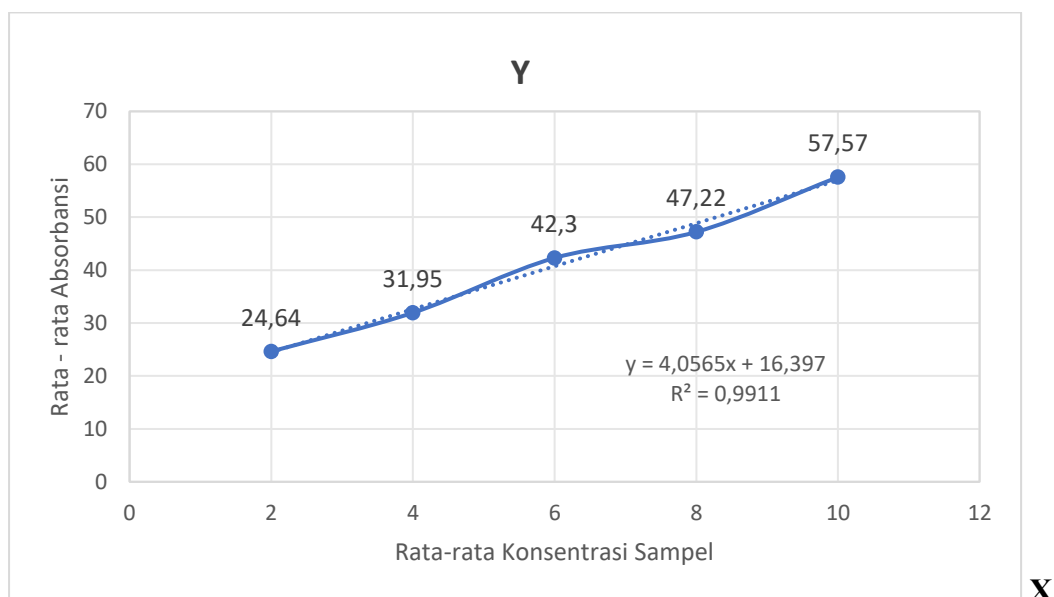
Pengukuran absorbansi sampel minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) menggunakan spektrofotometri UV-Vis menunjukkan panjang gelombang serapan maksimum pada 517 nm. Variasi konsentrasi sampel yang digunakan yaitu 3,6,9,12,15 Sebagai pembanding digunakan Vitamin C sebagai kontrol positif dengan konsentrasi 2,4,6,8,10 dengan 2 kali pengulangan. Setelah dilakukan pengukuran absorbansi, selanjutnya dihitung nilai persen inhibisi dan IC₅₀ dari minyak atsiri bunga cengkeh serta vitamin C sebagai pembanding. Nilai persen inhibisi menunjukkan kemampuan sampel dalam menghambat aktivitas radikal bebas dan memiliki hubungan sebanding dengan konsentrasi sampel. Sementara itu, nilai IC₅₀ merupakan parameter utama untuk menginterpretasikan tingkat aktivitas antioksidan, dimana semakin kecil nilai IC₅₀, maka semakin tinggi

aktivitas antioksidannya (Rasyadi, 2022). Hasil rata-rata rekapitulasi dengan 2 kali pengulangan aktivitas antioksidan minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dan vitamin C sebagai kontrol positif dapat dilihat pada tabel berikut:

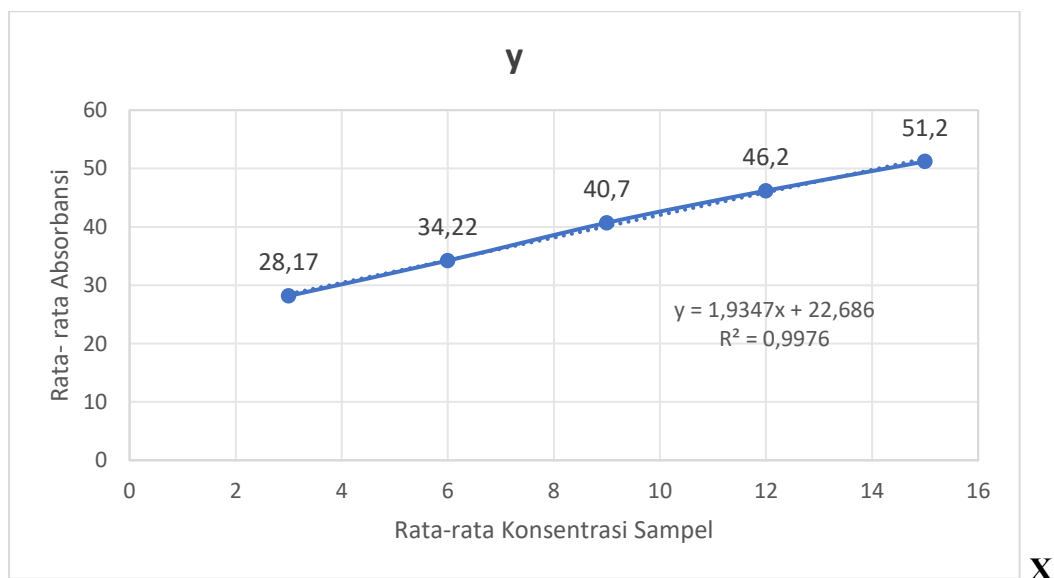
Tabel 4.7 Aktivitas Antioksidan Vitamin C dan Minyak Atsiri Bungan Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Sampel Uji	Konsentrasi (ppm)	Rata -rata Absorbansi	Absorbansi (Blanko)	Rata - rataInhibisi (%)	IC ₅₀
Vitamin C	2	0,5825	0,773	24,64	8,22
	4	0,5260		31,95	
	6	0,4460		42,30	
	8	0,4080		47,22	
	10	0,3280		57,53	
Minyak Atsiri Bungan Cengkeh	3	0,510	0,710	28,17	14,11
	6	0,467		34,23	
	9	0,426		40,7	
	12	0,382		46,2	
	15	0,347		51,2	

Hasil dari % inhibisi yang diperoleh dalam tabel 4.3 selanjutnya digunakan untuk menentukan persamaan regresi linear terhadap konsentrasi minyak atsiri bunga cengkeh dalam hasil plotting pada Gambar kurva 1 & 2 pada pengujian vitamin C diperoleh nilai persamaan regresi linear $y = 14,0565 x + 16,39$ dengan nilai koefisien korelasi $R^2 = 0,9911$ dan minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) $y = 1,9347 x + 22,686$ nilai koefisien korelasi $R^2 = 0,9976$



Gambar 4.10 Kurva Aktivitas Vitamin C

Gambar 4.11 Kurva Aktivitas Antioksidan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh
(*Syzygium aromaticum* L.)

Nilai IC_{50} dihitung berdasarkan rumus persamaan linear yang didapat. Berdasarkan kurva perbandingan konsentrasi larutan uji dan larutan pembanding serta laju penghambatan radikal bebas DPPH. Nilai IC_{50} ditentukan dengan memasukkan angka 50 pada variabel Y sehingga diketahui nilai X. Nilai X merupakan nilai IC_{50} .

Secara spesifik, suatu senyawa dapat dikatakan sebagai antioksidan yang sangat baik jika nilai $IC_{50} < 50 \mu\text{g/mL}$, kuat apabila nilai IC_{50} berada pada rentang

50–100 $\mu\text{g/mL}$, sedang apabila nilai IC_{50} berada pada rentang 100–150 $\mu\text{g/mL}$, dan lemah apabila nilai IC_{50} berada pada rentang 151–200 $\mu\text{g/mL}$. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, nilai IC_{50} minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yaitu 14,11 dan kontrol positif vitamin C yaitu 8,22. Berdasarkan nilai IC_{50} tersebut, minyak atsiri bunga cengkeh tergolong sebagai antioksidan alami yang sangat kuat. Aktivitas ini erat kaitannya dengan kandungan eugenol sebagai senyawa dominan yang berperan dalam menangkap dan menetralkan radikal bebas. Sebagai pembanding, vitamin C memiliki nilai IC_{50} yang juga berada pada kategori sangat kuat karena merupakan senyawa murni dengan kemampuan antioksidan yang telah terbukti tinggi.

Penelitian sebelumnya juga mendukung hasil tersebut. Rahim *et al.* (2025) melaporkan bahwa minyak atsiri bunga cengkeh mengandung eugenol sebesar 79,21% dan menghasilkan nilai IC_{50} sebesar $15,07 \pm 2,12$ $\mu\text{g/mL}$ menggunakan metode DPPH. Hasil serupa juga ditunjukkan oleh Nur Aji *et al.*, (2023) melaporkan bahwa formulasi emulgel minyak atsiri bunga cengkeh memberikan nilai IC_{50} sebesar $23,48 \pm 0,25$ $\mu\text{g/mL}$. Berdasarkan nilai-nilai tersebut, minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) termasuk kategori antioksidan yang sangat kuat.

4.6 Hasil Pembuatan Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Pembuatan sediaan sabun padat minyak atsiri bunga cengkeh dilakukan menggunakan metode saponifikasi (*hot process*). Metode ini melibatkan pemanasan campuran bahan untuk mempercepat reaksi saponifikasi antara asam lemak dan alkali, sehingga terbentuk sabun secara efisien dan pemanasan dilakukan pada suhu 40–105°C sesuai tahapan proses, yang juga berfungsi untuk memastikan homogenitas campuran. Sabun padat dibuat sebanyak 4 formula dengan pengulangan tiga kali pada masing masing formula. Pengulangan ini dilakukan untuk memperjelas penelitian memperluas daya cakup penelitian, dan memperbaiki kesalahan yang terjadi dalam penelitian. Konsentrasi minyak atsiri bunga cengkeh pada sabun padat dipilih 1%, 2% dan 3%, berdasarkan beberapa penelitian yang menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat meski pada konsentrasi rendah,

seperti Rahim *et al.*, (2025), Haro-González *et al.*, (2023), dan Nur Aji *et al.*, (2023), dengan $IC_{50} < 50 \mu\text{g/mL}$. Rentang konsentrasi ini dipilih untuk memperoleh aktivitas antioksidan optimal, sekaligus menjaga stabilitas fisik, aroma, dan kenyamanan sediaan sabun padat.

Formula basis sabun mengacu pada buku *the ultimate guide to hot process soap* (2019) yaitu menggunakan komposisi asam stearat, VCO, etanol 96%, NaOH, sorbitol, gliserin, propilen glikol dan aquadest. Proses pembuatan sabun dilakukan diatas hot plate. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan sabun yaitu pengadukan yang tidak cepat dan suhu terlalu rendah mengakibatkan penggumpalan sehingga perlu dilakukan handblander dan disaring saat menuang campuran bahan ke dalam cetakan. Hal ini untuk menghindari saat sabun padat membeku terkesan berlubang- lubang pada bagian atas. Kenaikan suhu yang melebihi suhu optimum, akan menyebabkan warna sabun transparan menjadi kuning karena panas berlebih menyebabkan oksidasi minyak, gliserin, dan sebagian komponen lain. Hal tersebut dapat diatasi pada saat terjadi reaksi penyabunan akan terbentuk suhu diturunkan menjadi 80°C dan setelah penambahan minyak atsiri suhu diturunkan lagi menjadi 40°C .

4.7 Hasil Evaluasi Sediaan Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

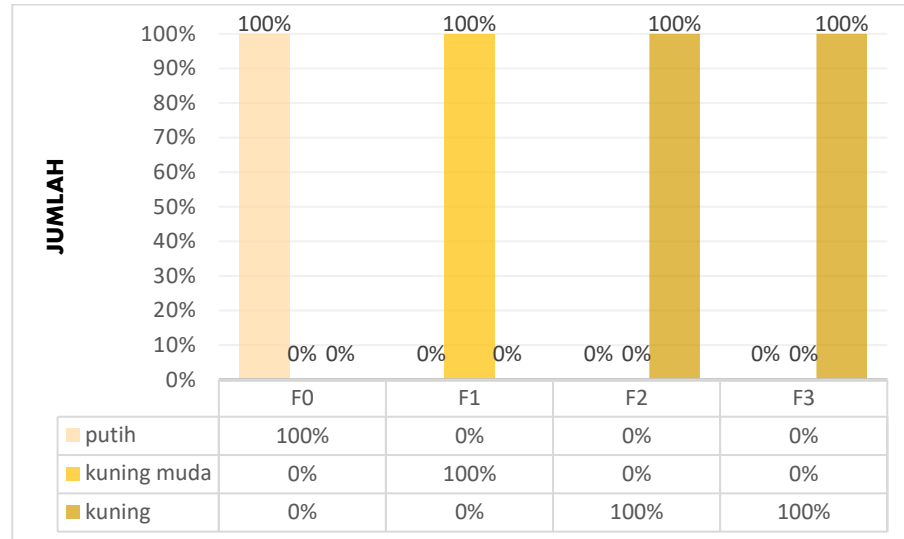
Sebelum dilakukan pengujian evaluasi pada sabun padat minyak atsiri bunga cengkeh, sediaan terlebih dahulu melalui proses curing selama 14 hari. Proses curing ini penting karena memungkinkan air sisa menguap dan reaksi saponifikasi menyelesaikan diri sepenuhnya, sehingga sabun menjadi lebih keras dan stabil (Widyasanti *dkk.*, 2016). Akibatnya, sifat fisik seperti pH serta kandungan alkali bebas akan lebih stabil saat diuji, dan sabun akan lebih layak untuk dipakai atau dievaluasi dari segi mutu.

4.7.1 Hasil Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan terhadap warna, bau dan kekerasan sabun padat minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

4.7.1.1 Hasil Uji warna

Hasil pengujian organoleptik warna sebagai berikut:

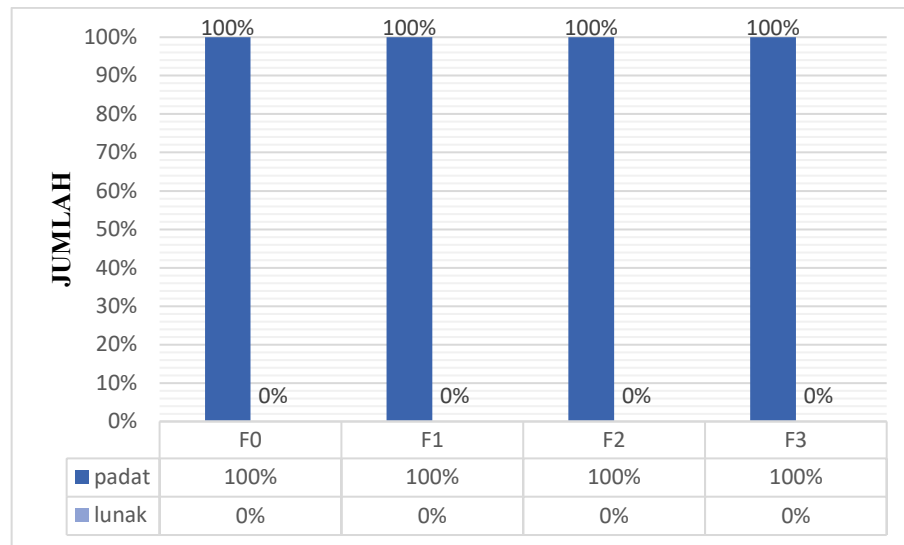


Gambar 4.12 Grafik Persentase Rata-Rata Pengujian Organoleptik Warna Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Penilaian warna dilakukan dengan melihat warna dari sabun padat yang dihasilkan. Pada saat pembuatan basis sabun padat di peroleh basis yang berwarna putih sehingga pada seluruh formula konsentrasi FO berwarna putih sedangkan formula F1(1%), F2(2%) dan F3(3%). setelah penambahan minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) pada saat proses pembuatan sabun, warna sabun padat berubah menjadi kuning. Semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri yang ditambahkan, intensitas kuning sedikit meningkat. Hal ini sesuai dengan literatur, bahwa minyak atsiri, terutama komponen eugenol, dapat mengalami oksidasi ringan saat bereaksi dengan alkali dan panas, sehingga menyebabkan perubahan warna kuning pada sabun (Shahidi dan Zhong, 2010).

4.7.1.2 Hasil Uji Tekstur

Hasil pengujian organoleptik Tekstur sebagai berikut:

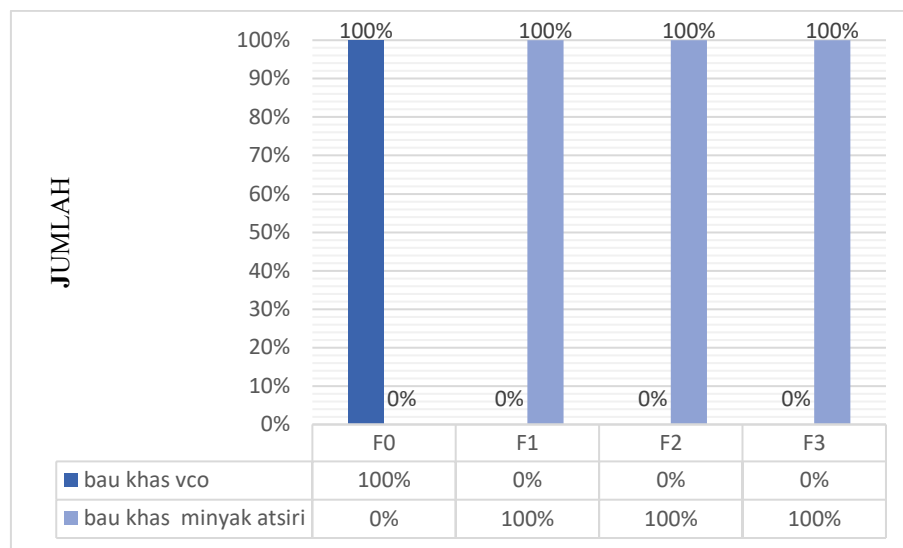


Gambar 4.13 Grafik Persentase Rata-Rata Pengujian Organoleptik Tekstur Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Pengujian Tekstur pada sabun padat dilihat berdasarkan kriteria yaitu padat dan lunak. penilaian kekerasan sabun padat dilakukan dengan merasakan permukaan sabun menggunakan ujung jari tangan. Hasil uji menunjukkan bahwa semua formula, yaitu F0 (0%), F1 (1%), F2 (2%), dan F3 (3%) semuanya keras. Hal ini dipengaruhi oleh jumlah NaOH yang bereaksi dengan trigliserida selama proses saponifikasi, sehingga terbentuk struktur sabun yang padat. Sebaliknya, jika jumlah NaOH yang bereaksi lebih sedikit, sabun cenderung menjadi lebih lunak. Selain itu, kekerasan sabun juga dipengaruhi oleh kadar air, konsentrasi gliserin, dan lama proses curing, yang memungkinkan sabun mengeras dan stabil secara fisik.

4.7.1.3 Hasil Uji Bau

Hasil pengujian organoleptik bau sebagai berikut:



Gambar 4.14 Grafik Persentase Rata-Rata Pengujian Organoleptik Bau Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Pengujian bau terhadap sabun padat minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) berdasarkan kriteria dari aroma yang tercium yaitu berbau khas minyak atsiri cengkeh dan tidak berbau bau. Penilaian bau dilakukan dengan mendekatkan sabun pada indra penciuman dengan jarak 1-2 cm. Pada saat proses pembuatan sabun padat tidak dilakukan penambahan pewangi sehingga bau yang dihasilkan berasal dari bahan-bahan dan minyak atsiri yang digunakan dari hasil uji yang dilakukan didapatkan hasil F0(0%) berbau khas sabun dari aroma VCO sedangkan formula F1(1), F2(2%) dan F3(3%) menghasilkan bau khas minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dengan perbedaan semakin tinggi konsentrasi yang ditambahkan maka bau dari minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) semakin tajam.

4.7.2 Hasil Pengukuran pH

Berdasarkan hasil uji pH didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.8 Hasil Uji pH Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh

(*Syzygium aromaticum* L.)

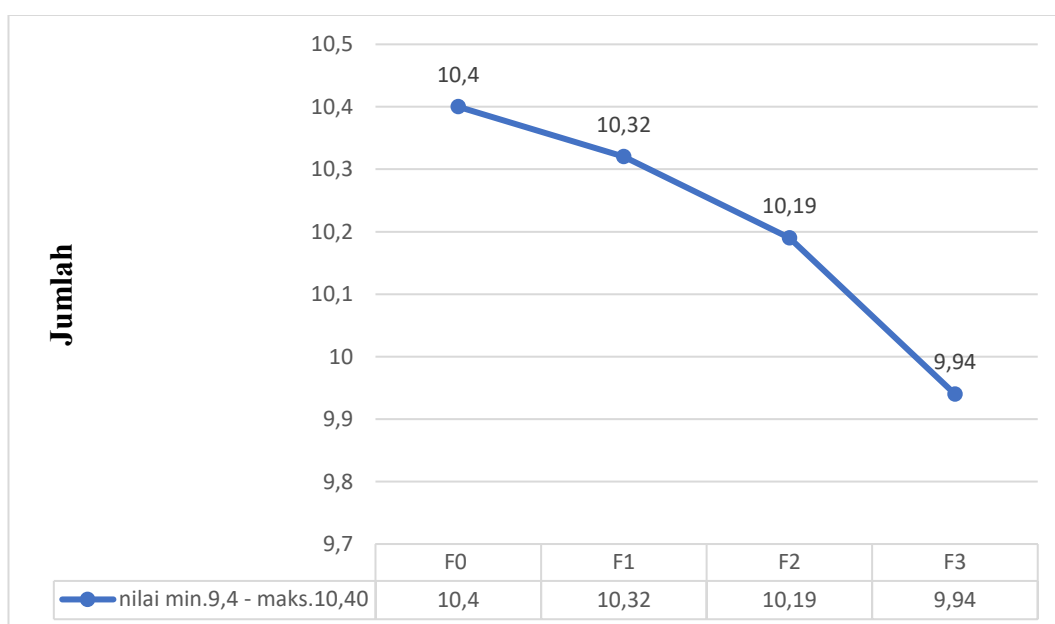
Formula	Uji pH			Rata-rata	Range	Persyaratan	Ket.
	1	2	3				
F (0)	10,40	10,42	10,40	10,40	10,40-10,42	8-11	MS
F (1)	10,35	10,37	10,34	10,32	10,34-10,37		MS
F (2)	10,20	10,19	10,18	10,19	10,18-10,20		MS
F (3)	9,90	9,98	9,98	9,94	9,90-9,98		MS

Keterangan :

MS : Hasil uji pH memenuhi syarat sesuai persyaratan (SNI 06-2387-2006)

TMS : Hasil uji pH tidak memenuhi syarat sesuai persyaratan (SNI 06-2387-2006)

Berdasarkan data pada tabel diatas dihasilkan grafik sebagai berikut:



Gambar 4.15 Grafik Persentase Rata-Rata Pengujian Organoleptik pH Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Pengukuran pH bertujuan untuk mengetahui kesesuaian pH sediaan sabun padat dengan standar pH yang dipersyaratkan untuk sediaan sabun. Pengujian terhadap pH pada sediaan sabun padat dilakukan dengan menggunakan pH meter. Sabun dengan pH yang relatif tinggi dapat mengganggu fungsi barrier kulit

sehingga dapat menyebabkan kulit menjadi iritasi seperti mengelupas, gatal, luka, dan kulit menjadi kering.

Hasil pengujian pH sabun padat dengan penambahan minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) menunjukkan bahwa pH masing-masing formula adalah F0 (0%) 10,40, F1 (1%) = 10,18, F2 (2%) = 10,06, dan F3 (3%) = 9,94. Terlihat bahwa pH sabun menurun seiring meningkatnya konsentrasi minyak atsiri. Penurunan ini terjadi karena minyak atsiri memiliki gugus fenol yang bersifat sedikit asam lemah. Senyawa ini dapat berinteraksi dengan alkali sisa (NaOH) dalam sabun melalui reaksi netralisasi sebagian, sehingga mengurangi kadar basa bebas dan menyebabkan pH akhir sediaan menjadi lebih rendah. Mekanisme ini sejalan dengan prinsip penyabunan, yaitu penambahan senyawa berifat asam dapat menurunkan pH sabun (Widyasanti *dkk.*, 2016).

secara keseluruhan, pH sabun berada dalam kisaran 9,94–10,40, masih memenuhi persyaratan pH sabun menurut SNI 06-4085:1996, yaitu 8–11, sehingga aman dan nyaman untuk digunakan pada kulit.

4.7.3 Hasil Uji Kadar Air

Berdasarkan hasil uji kadar didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.9 Hasil Uji Kadar Air Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

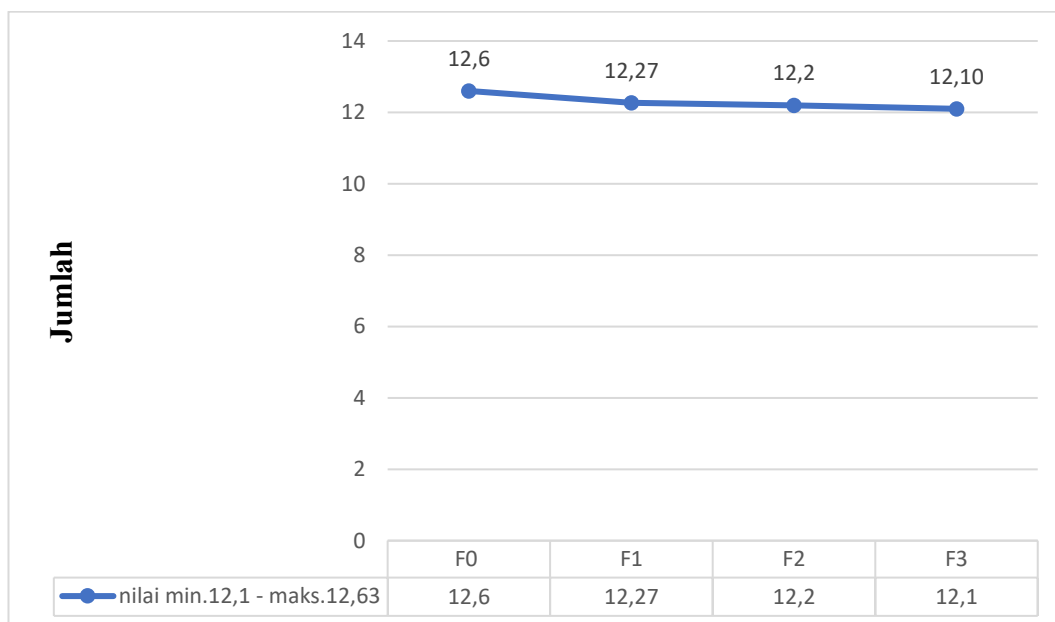
Formula	Uji Kadar Air			Rata-rata (%)	Persyaratan	Ket.
	1	2	3			
F (0)	12,60	12,40	12,80	12,60	<15	MS
F (1)	12,20	12,50	12,10	12,27		MS
F (2)	12,00	12,40	12,20	12,20		MS
F (3)	12,20	12,10	12,00	12,10		MS

Keterangan :

MS : Hasil uji kadar air memenuhi syarat sesuai persyaratan (SNI 06-2387-2006)

TMS : Hasil uji kadar air tidak memenuhi syarat sesuai persyaratan (SNI 06-2387-2006)

Berdasarkan data pada tabel diatas dihasilkan grafik sebagai berikut:



Gambar 4.16 Grafik Persentase Rata-Rata Pengujian Kadar Air Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Parameter penting yang mempengaruhi kualitas fisik dan stabilitas sabun padat menurut SNI 3532:2016, yaitu kadar air sabun mandi padat harus $\leq 15\%$, yang ditentukan berdasarkan penurunan bobot setelah pemanasan pada suhu $(105 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ hingga mencapai bobot tetap. Kadar air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan sabun mudah menyusut dan lebih cepat habis saat digunakan karena sifatnya yang mudah larut (Febriani *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata kadar air pada seluruh formula sabun padat minyak atsiri bunga cengkeh berada pada kisaran 12,10%–12,63%, yaitu nilai F0 (0%) = 12,60%, F1 (1%) = 12,27%, F2 (2%) = 12,20% dan F3 (3%) = 12,10%

Dari hasil pengujian kadar air yang dilakukan, terlihat bahwa nilai kadar air pada setiap formula relatif stabil dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar konsentrasi minyak atsiri. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan minyak atsiri bunga cengkeh pada konsentrasi 1%, 2%, dan 3% tidak memberikan pengaruh besar terhadap kadar air sabun secara keseluruhan. Kondisi ini juga mengindikasikan bahwa komponen dasar formulasi seperti asam stearat, VCO, gliserin, sorbitol, dan propilen glikol masih menjadi faktor utama yang mempengaruhi kemampuan sabun dalam mempertahankan kadar air.

Namun demikian, dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri yang ditambahkan, kadar air sabun semakin menurun meskipun dalam jumlah yang tidak terlalu besar. Hal ini dapat disebabkan oleh sifat minyak atsiri yang hidrofobik, sehingga ketika konsentrasinya meningkat, jumlah air yang dapat terikat dalam matriks sabun berkurang.

Dengan demikian, meskipun perbedaan kadar air antar formula tidak terlalu signifikan, kecenderungan penurunan kadar air seiring meningkatnya konsentrasi minyak atsiri masih sesuai dengan karakteristik minyak atsiri sebagai bahan nonpolar yang memiliki afinitas rendah terhadap air. Seluruh formula sabun padat juga memenuhi persyaratan kadar air menurut SNI ($\leq 15\%$), sehingga dapat dikatakan bahwa sabun yang dihasilkan memiliki tekstur yang cukup keras dan stabil, serta berpotensi memiliki umur simpan lebih panjang karena tidak memiliki kadar air yang tinggi.

4.7.4 Hasil Uji Alkali Bebas

Berdasarkan hasil uji alkali bebas didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.10 Hasil Uji Alkali bebas Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

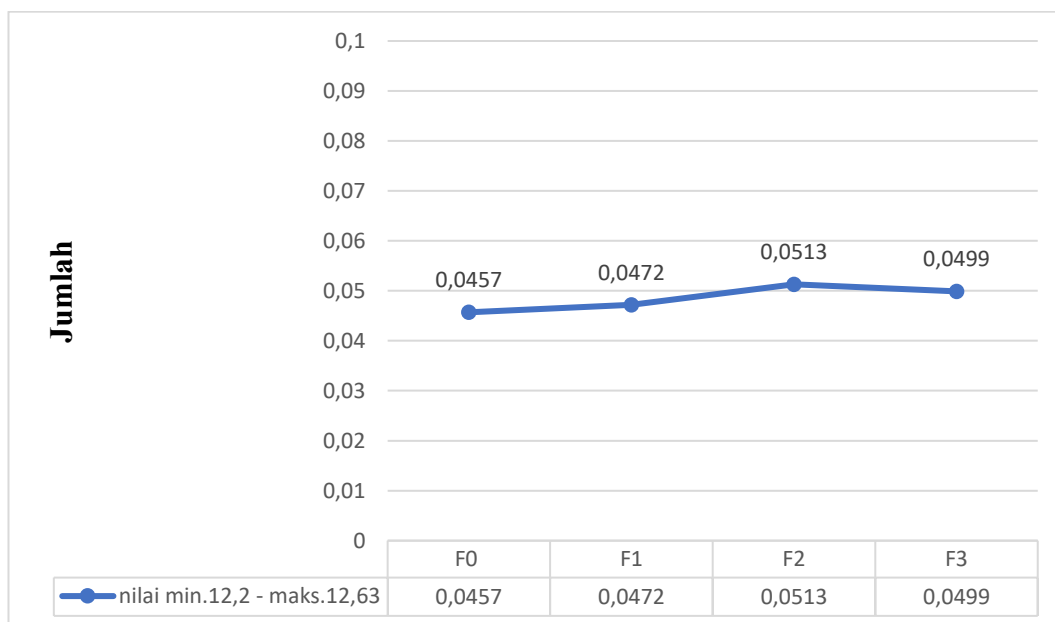
Formula	Uji Alkali Bebas			Rata-rata (%)	Persyaratan	Ket.
	1	2	3			
F (0)	0,0416	0,0457	0,0499	0,0457	<0,1	MS
F (1)	0,0416	0,0457	0,0542	0,0472		MS
F (2)	0,0416	0,0458	0,0665	0,0513		MS
F (3)	0,0415	0,0457	0,0624	0,0499		MS

Keterangan :

MS : Hasil uji alkali bebas memenuhi syarat sesuai persyaratan (SNI 06-2387-2006)

TMS : Hasil uji alkali bebas memenuhi syarat sesuai persyaratan (SNI 06-2387-2006)

Berdasarkan data pada tabel diatas dihasilkan grafik sebagai berikut:



Gambar 4.17 Grafik Persentase Rata-Rata Pengujian Kadar Alkali bebas Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Pengujian alkali bebas dilakukan untuk mengetahui jumlah alkali bebas yang terdapat dalam sabun padat transparan yang dihasilkan. Sabun yang baik adalah sabun yang dihasilkan dari reaksi yang sempurna antara asam lemak dan alkali yang diharapkan tidak terdapat residu setelah reaksi. Kadar alkali bebas menunjukkan banyaknya kadar alkali bebas yang dapat dinetralkan oleh asam. Penetapan kadar alkali bebas dilakukan dengan cara titrasi asidimetri (Widyasanti, *dkk.*, 2017). Alkali bebas yang ada dalam sabun yang dihasilkan pada penelitian ini adalah NaOH, karena alkali yang digunakan dalam pembuatan sabun padat adalah NaOH. Kelebihan alkali dapat disebabkan karena penambahan alkali yang berlebih pada proses pembuatan sabun. Alkali bebas yang melebihi standar akan menyebabkan iritasi pada kulit (Hambali, *dkk.*, 2004). Kekurangan alkali bebas akan menyebabkan kandungan asam lemak bebas yang berlebih karena asam lemak yang tidak tersabunkan oleh NaOH (Widyasanti, *dkk.*, 2017). Besar kadar alkali bebas maksimal menurut SNI 3532:2016 sebesar 0,1%.

Pengujian alkali bebas atau asam lemak bebas merupakan pilihan bergantung pada sifat larutan yang diuji, apakah bersifat asam atau basa. Jika larutan tersebut bersifat asam (ditandai fenolftalein tidak berwarna) dititrasi dengan larutan standar

KOH sampai timbul warna merah muda yang stabil, sedangkan jika larutan tersebut bersifat alkali (ditandai fenolftalein berwarna merah) dititrasi dengan larutan standar HCl sampai warna merah tepat hilang (SNI 3532, 2016:1). Pada saat uji alkali bebas atau asam lemak bebas, larutan sampel yang ditambahkan 0,5 mL indikator fenolftalein 1% berubah warna menjadi merah yang menandakan larutan bersifat alkali sehingga larutan dititrasi dengan larutan standar HCl sampai warna merah tepat hilang dan dihitung sebagai kadar alkali bebas

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa rata-rata kadar alkali bebas yang dihitung sebagai kadar NaOH pada sabun padat transparan berada pada kisaran 0,0457%–0,0513%. Kadar alkali bebas pada masing-masing formula, yaitu F0 (0,0457%), F1 (0,0472%), F2 (0,0513%), dan F3 (0,0499%), seluruhnya masih berada di bawah batas maksimum yang ditetapkan oleh SNI, yaitu $\leq 0,1\%$. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan minyak atsiri bunga cengkeh pada berbagai konsentrasi tidak menyebabkan peningkatan kadar alkali bebas, dan semua formula tetap aman, serta tidak berpotensi menimbulkan iritasi pada kulit.

Konsistensi nilai antar formula ini juga mengindikasikan bahwa proses penyabunan berlangsung optimal dan tidak meninggalkan residu alkali berlebih. Dengan demikian, sabun padat transparan yang dihasilkan aman digunakan dan memenuhi standar mutu yang dipersyaratkan.

4.8 Hasil Uji Antioksidan Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Pengujian Aktivitas antioksidan sediaan sabun padat dapat dilakukan dengan pengukuran absorbansi DPPH pada panjang gelombang sebesar 517 nm. Variasi konsentrasi yang diuji pada sediaan sabun padat minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yaitu 100, 150, 200, 250 dan 300 ppm dengan masing-masing sediaan dilakukan 2 kali pengulangan. Nilai absorbansi sampel sediaan sabun padat disajikan pada tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.11 Hasil Uji Antioksidan Sabun Padat minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Sampel Uji	Konsentrasi (ppm)	Rata-rata Absorbansi	Absorbansi (Blanko)	Rata -rata Inhibisi (%)	IC ₅₀ (ppm)
F1 (1%)	100	0,5955	0,850	29,94	322,95
	150	0,5500		35,29	
	200	0,5110		39,88	
	250	0,4790		43,65	
	300	0,4455		47,59	
F2 (2%)	100	0,415	0,660	37,12	211,09
	150	0,373		43,48	
	200	0,350		46,97	
	250	0,293		55,60	
	300	0,262		60,30	
F3 (3%)	100	0,4705	0,853	44,86	126,71
	150	0,3875		54,58	
	200	0,3430		59,78	
	250	0,3040		64,36	
	300	0,2635		69,09	

Keterangan :

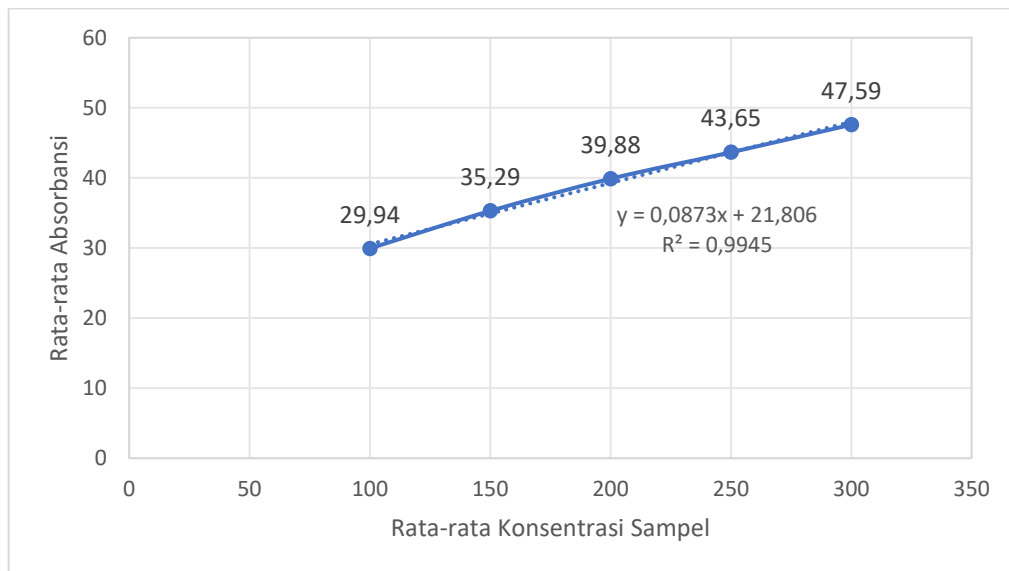
Formula 1 : sediaan sabun padat dengan minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) 1 %

Formula 2 : sediaan sabun padat dengan minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) 2 %

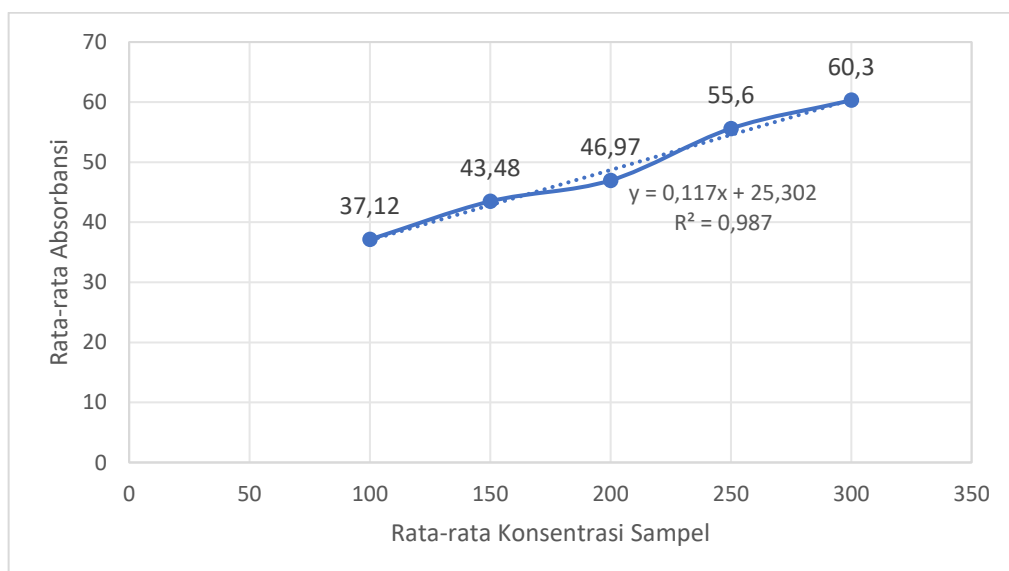
Formula 3 : sediaan sabun padat dengan minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) 3 %

Hasil dari % inhibisi yang diperoleh dalam Tabel 4.7 didapatkan persamaan regresi linear dilihat pada Gambar (4.8, 4.9 dan 4.10) diperoleh nilai persamaan regresi linear sabun F1 $y = 0,0873x + 21,806$ dengan nilai koefisien korelasi $R^2 = 0,$

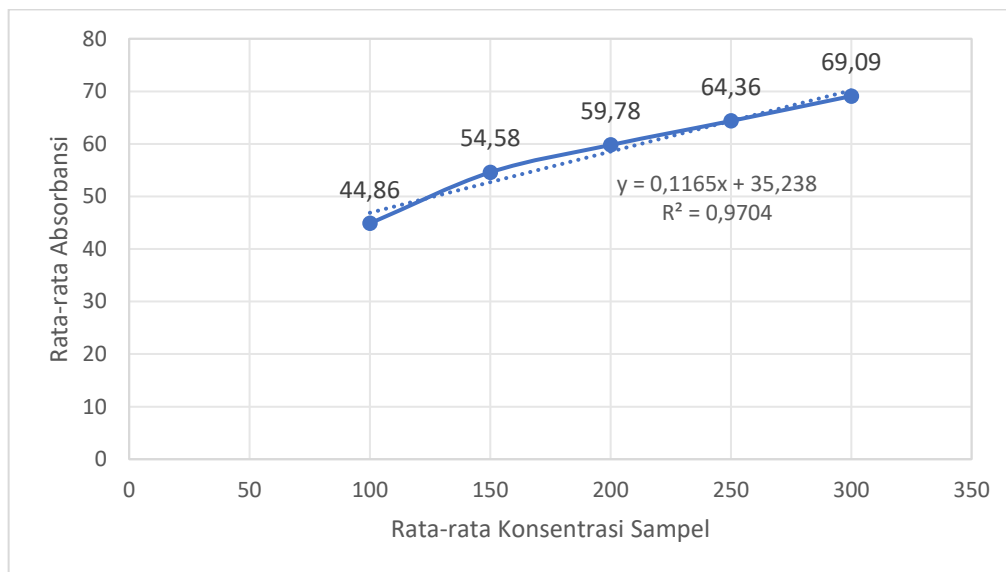
9945 nilai persamaan regresi linear sabun F2 $y = 0,117x + 25,30$ dengan nilai koefisien korelasi $R^2 = 0,987$. nilai persamaan regresi linear sabun F3 $y = 0,1165x + 35,238$ dengan nilai koefisien korelasi $R^2 = 0,9704$.



Gambar 4.18 Kurva Aktivitas Antioksidan Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) pada formula 1



Gambar 4.19 Kurva Aktivitas Antioksidan Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) pada formula 2



Gambar 4.120 Kurva Aktivitas Antioksidan Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) pada formula 3

Pengujian aktivitas antioksidan ditentukan melalui perhitungan IC₅₀, yaitu konsentrasi yang dapat meredam aktivitas radikal bebas sebesar 50%, yang diketahui melalui persamaan garis linear. Nilai IC₅₀ hasil perhitungan menunjukkan bahwa sabun padat F1 (minyak atsiri 1%) sebesar 322,95 ppm, F2 (minyak atsiri 1%) sebesar 211,09 ppm, dan F3 (minyak atsiri 3%) sebesar 126,71 ppm. Nilai IC₅₀ 250-500 ppm digolongkan lemah, 100-250 ppm digolongkan sedang. Dengan demikian, F1 termasuk kategori lemah, sedangkan F2 dan F3 termasuk kategori sedang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi minyak atsiri bunga cengkeh dalam formulasi sabun padat berkontribusi terhadap peningkatan aktivitas antioksidan. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan aktif yang mampu mendonorkan elektron atau atom hidrogen, maka semakin kuat kemampuan suatu sediaan dalam menetralkan radikal bebas (Zamzani dan Triadisti, 2021). Aktivitas antioksidan minyak atsiri bunga cengkeh terutama berasal dari kandungan eugenol sebagai komponen fenolik utama, yang bekerja melalui mekanisme donor hidrogen dan stabilisasi resonansi radikal fenoksi yang terbentuk. Oleh karena itu, tingginya konsentrasi eugenol pada formula F3 dapat menjelaskan rendahnya nilai IC₅₀ dibandingkan formula lain.

Jika dibandingkan dengan sediaan topikal lain, nilai IC₅₀ sabun padat dalam penelitian ini relatif lebih tinggi, menunjukkan penurunan efektivitas antioksidan

setelah minyak atsiri diformulasikan menjadi sabun. Temuan ini sejalan dengan Nur Aji *et al.*, (2023), yang melaporkan bahwa emulgel mengandung 2,25% minyak atsiri bunga cengkeh memiliki IC_{50} lebih rendah ($23,48 \pm 0,25 \mu\text{g/mL}$) dan tetap stabil selama penyimpanan, menunjukkan bahwa bentuk sediaan dan karakteristik matriks mempengaruhi aktivitas antioksidan.

Perbedaan aktivitas antioksidan antara sediaan emulgel dan sabun minyak atsiri bunga cengkeh pada penelitian ini menunjukkan bahwa bentuk sediaan berpengaruh terhadap stabilitas senyawa aktif, terutama eugenol. Pada sediaan emulgel, aktivitas antioksidan berada pada kategori sangat kuat karena minyak atsiri tidak mengalami proses pemanasan maupun paparan kondisi basa selama formulasi, sehingga struktur eugenol tetap stabil dan masih mampu berperan optimal sebagai donor elektron dalam menangkap radikal bebas. Sebaliknya, pada sediaan sabun, aktivitas antioksidan mengalami penurunan menjadi kategori sedang hingga lemah. Penurunan ini diduga kuat disebabkan oleh proses pemanasan selama pembuatan sabun yang dapat menyebabkan volatilitas dan degradasi termal senyawa aktif. Hal ini sejalan dengan laporan Nambela *et al.*, (2022) dan Rohmah *et al.* (2020) yang menjelaskan bahwa pemanasan pada minyak atsiri cengkeh menyebabkan penurunan kadar eugenol dan penurunan aktivitas antioksidan secara signifikan seiring meningkatnya suhu.

Selain itu, proses saponifikasi panas menggunakan NaOH menciptakan lingkungan basa yang dapat mempercepat kerusakan senyawa fenolik seperti eugenol. Temuan ini sesuai dengan

penelitian Kaur dan Arora (2021) yang menunjukkan bahwa eugenol tidak hanya sensitif terhadap panas, tetapi juga mengalami degradasi lebih cepat dalam kondisi alkali. Dengan demikian, kombinasi pemanasan dan paparan basa selama pembuatan sabun menyebabkan penurunan stabilitas eugenol sehingga aktivitas antioksidan sabun lebih rendah dibandingkan sabun yang tidak mengalami proses panas.

Berdasarkan hasil uji DPPH pada sabun padat yang diformulasikan, terlihat adanya perubahan kategori aktivitas antioksidan. Dalam kondisi murni, minyak atsiri bunga cengkeh termasuk kategori sangat kuat, sedangkan setelah diformulasikan menjadi sabun padat aktivitasnya menurun menjadi sedang pada F2

dan F3 serta lemah pada F1. Dengan demikian, penurunan efektivitas bukan disebabkan oleh hilangnya potensi eugenol, tetapi lebih karena faktor proses formulasi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa minyak atsiri bunga cengkeh tetap memiliki potensi sebagai agen antioksidan dalam sediaan sabun padat, meskipun efektivitasnya lebih rendah dibandingkan bentuk sediaan yang tidak melalui proses saponifikasi atau paparan basa, seperti minyak murni, emulsi, atau gel. Pola penurunan nilai IC_{50} seiring meningkatnya konsentrasi minyak atsiri memperkuat bahwa bahan aktif tersebut tetap berperan signifikan dalam meningkatkan aktivitas fungsional sabun yang dihasilkan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dapat diformulasikan menjadi sabun padat menggunakan metode saponifikasi, yang ditunjukkan dengan terbentuknya sabun stabil dan homogen setelah proses formulasi dan curing, serta memenuhi persyaratan fisik warna, Tekstur, bau, dan kimia, yaitu pH, kadar air, dan alkali bebas sesuai standar mutu, sehingga sabun yang dihasilkan layak secara fisik dan memenuhi parameter kualitas kimia.
2. Sabun padat yang diformulasikan memiliki aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan ditunjukkan melalui metode DPPH dengan nilai IC_{50} F1= 126,71 F2= 211,09 IC_{50} termasuk kategori sedang dan untuk , F3= 322,95 termasuk kategori lemah. Hal ini membuktikan bahwa minyak atsiri bunga cengkeh tetap mempertahankan aktivitas antioksidan setelah diformulasikan ke dalam sediaan sabun padat.

5.2 Saran

Penelitian ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut agar hasil yang diperoleh menjadi lebih optimal. Penelitian selanjutnya dapat mencoba variasi konsentrasi minyak atsiri, metode pembuatan yang berbeda, atau melakukan uji stabilitas dalam waktu yang lebih panjang untuk melihat perubahan kualitas selama penyimpanan. Selain itu, uji iritasi dan uji penerimaan konsumen juga dapat dilakukan untuk mengetahui tingkat keamanan, kenyamanan, serta penerimaan produk oleh pengguna. Dengan pengembangan tersebut, diharapkan formulasi sabun padat dengan minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dapat memiliki manfaat yang lebih maksimal dan layak diterapkan pada skala yang lebih luas.

LAMPIRAN

Lampiran 1

SK Penetapan Dosen



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

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

Nomor : 127/05-D.11/VII/2025

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

Pembimbing I - ISTN :
 Nama : apt. Hervianti Nurfitri Nugrahani, M.Farm
 Jabatan / Pangkat : AA
 NIDN : 0315059002

Pembimbing II- ISTN :
 Nama : apt. Yayah Siti Djuhariah, M.Farm
 Jabatan / Pangkat : AA
 NIDN : 0319126904

Mahasiswa yang dibimbing adalah :

Nama : Imelda Dewi Suryati
 Nomor Pokok : 23330737
 Jurusan / Bidang : Farmasi / A (Industri)

Dengan topik / judul skripsi yang disetujui adalah :

Formulasi dan Evaluasi Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Sebagai Antioksidan Dengan Metode Safonifikasi

Jakarta, 23 Juli 2025
 Kepala Program Studi Farmasi FF-ISTN

Dr. apt. Subarvanti, M.Si.

Tembusan :
 1. Dekan Fakultas Farmasi ISTN
 2. Arsip

Lampiran 2**Lembar Pengesahan Proposal**

LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL
FORMULASI DAN EVALUASI SABUN PADAT MINYAK ATSIRI
BUNGA CENGKEH (*Syzigium Aromaticum* L.)
SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN METODE SAFONIFIKASI



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk melakukan penelitian

Disusun Oleh:

Nama : Imelda Dewi Suryati

NPM : 23330737

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(apt. Hervianti Nurfitri Nugrahani, M. Farm.)

(apt. Yayah Siti Djuharah, M. Farm)

Lampiran 4

Surat Izin Penelitian Laboratorium penelitian



Y A Y A S A N P E R G U R U A N C I K I N I
I N S T I T U T S A I N S D A N T E K N O L O G I N A S I O N A L

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

Nomor : 069/05-D.11/V/2025
 Lamp : 1 (satu) berkas
 Hal : Permohonan Pengambilan Data/ Penelitian

Kepada Yth :
Munawarohthus Sholikha, M. Si
Kepala Lab. Penelitian ISTN
 di-
 Tempat.

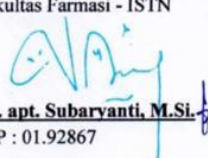
Dengan hormat,
 Salam sejahtera kami sampaikan semoga kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam
 lindungan Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa).

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

Nama Mahasiswa	: Imelda Dewi Suryati
No. Induk Mahasiswa	: 23330737
Program Studi	: Farmasi
Fakultas	: Farmasi
Dosen Pembimbing ISTN I	: apt. Hervianti Nurfitri Nugrahani, M. Farm
Dosen Pembimbing ISTN II	: apt. Yayah Siti Djuhariah, M.Farm
Tempat Penelitian	: ☐ Lab. Penelitian
Judul Tugas Akhir	: Formulasi dan Evaluasi Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh <i>(Syzgium aromaticum L.)</i> Sebagai Antioksidan dengan Metode Safonifikasi

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

Jakarta, 30 Oktober 2025
 Kepala Program Studi Farmasi
 Fakultas Farmasi - ISTN



Dr. apt. Subaryanti, M.Si.
 NIP : 01.92867

Tembusan :
 1. Arsip.

Lampiran 5

Surat Izin Penelitian Laboratorium Kimia Farmasi



Y A Y A S A N P E R G U R U A N C I K I N I
I N S T I T U T S A I N S D A N T E K N O L O G I N A S I O N A L

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

Nomor : 069/05-D.11/V/2025
Lamp : 1 (satu) berkas
Hal : Permohonan Pengambilan Data/ Penelitian

Kepada Yth :
apt. Dra. Herdini, M. Si
Kepala Lab. Kimia Farmasi ISTN
di-
Tempat.

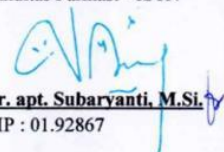
Dengan hormat,
Salam sejahtera kami sampaikan semoga kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam lindungan Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa).

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

Nama Mahasiswa	: Imelda Dewi Suryati
No. Induk Mahasiswa	: 23330737
Program Studi	: Farmasi
Fakultas	: Farmasi
Dosen Pembimbing ISTN I	: apt. Hervianti Nurfitri Nugrahani, M. Farm
Dosen Pembimbing ISTN II	: apt. Yayah Siti Djuhariah, M.Farm
Tempat Penelitian	: ☐ Lab. Kimia Farmasi ☐ Lab. Kimia Dasar
Judul Tugas Akhir	: Formulasi dan Evaluasi Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.) Sebagai Antioksidan dengan Metode Safonifikasi

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

Jakarta, 30 Oktober 2025
Kepala Program Studi Farmasi
Fakultas Farmasi - ISTN


Dr. apt. Subaryanti, M.Si.
NIP : 01.92867

Tembusan :
1. Arsip.

Lampiran 6

Surat Hasil Pemeriksaan Laboratorium Uji GC-MS



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA

DINAS KESEHATAN

LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH

Jl. Rawasari Selatan No. 2, Jakarta 10510, E-mail : dkkilabs@gmail.com

Telp. : (021) 4247408, 4247432, 4247404, 42889512, Fax. (021) 4247364, 42873697

HASIL PEMERIKSAAN LABORATORIUM

A-414504

PENGAMBILAN SAMPEL

Tanggal : -
Oleh : Imelda Dewi Suryati
Jenis Sampel : Minyak Atsiri Bunga Cengkeh

PENERIMAAN DI LABORATORIUM

Tanggal : 28 Oktober 2025
No. Lab : 2.3 / 03414
No. Batch. / Exp. Date : -/-

DIKIRIM OLEH

Nama / Instansi : Imelda Dewi Suryati
Alamat : Jl. Muamalah 2 No. 60A, RT.4/RW.3 Kclurahan Cipedak, Jagakarsa
Pengambilan sampel di luar / atas *) tanggung jawab LABKESDA

HASIL LABORATORIUM

NO	JENIS/KODE SAMPEL	RT	QUALITY	SENYAWA	KANDUNGAN (%)
1	Minyak Atsiri Bunga Cengkeh	25.137	99	Caryophyllene	15,65
		28.820	97	Humulene	1,79
		49.687	98	Eugenol	69,37
		50.852	98	Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)-, acetate	1,69
		54.408	99	Dodecanoic acid	1,99
		54.460	99	Dodecanoic acid	1,27
		54.490	99	Dodecanoic acid	1,05
		54.606	99	Dodecanoic acid	1,31
		54.659	99	Dodecanoic acid	1,91

Keterangan:

1. Metode GCMSD (Gas Chromatography Spectrometri Mass)
2. Data yang diperoleh dibandingkan terhadap database library pada alat



Dr. Dwi ERNAWATI, MSi
NIP. 990818302014012002

Lampiran 7

Surat Hasil Determinasi Tanaman Cengkeh



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMPUNG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN BIOLOGI

Jalan Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No.1 Bandar Lampung 35145
Website : <http://fmipa.unila.ac.id/web/biologi/> - Telp. 0721-704625-Fax. 0721-704625

Bandar Lampung, 7 November 2025

Kepada yth.
Sdr : Imelda Dewi Suryati
NPM : 23330737

Dengan hormat

Bersama ini kami sampaikan hasil determinasi tumbuhan dari Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Unila adalah sebagai berikut. Nama ilmiah untuk Tanaman Cengkeh adalah *Syzygium aromaticum* (L.) Merr & L.M.Perry

Demikian hasil determinasi ini, semoga berguna bagi saudara

Mengetahui:
Kepala Laboratorium Botani

Dr. Eti Ernawati, M.P.
NIP 196408121990032001

Penanggung Jawab Determinasi

Dra. Yulianty, M.Si.
NIP 196507131991032002





KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMPUNG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN BIOLOGI

Jalan Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No.1 Bandar Lampung 35145
Website : <http://fmipa.unila.ac.id/web/biologi/> - Telp. 0721-704625-Fax. 0721-704625

Klasifikasi Tanaman Bit menurut sistem klasifikasi Cronquist (1981) adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Myrtales
Suku	: Myrtaceae
Marga	: <i>Syzygium</i>
Jenis	: <i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr & L.M.Perry

Referensi :

Cronquist, A. 1981 *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*.
Columbia University Press. New York



Lampiran 8**Pembuatan Minyak Atsiri Cengkeh**

Ranting, Daun dan Bunga Cengkeh
(Untuk determinasi /identifikasi Tanaman)



Bunga Cengkeh segar



Simplisia kering Bunga Cengkeh



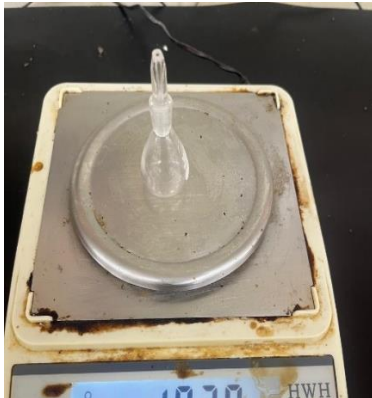
Proses Destilasi Uap

Lampiran 9**Uji Mutu Minyak Atsiri Bunga Cengkeh**

Warna dan Bau



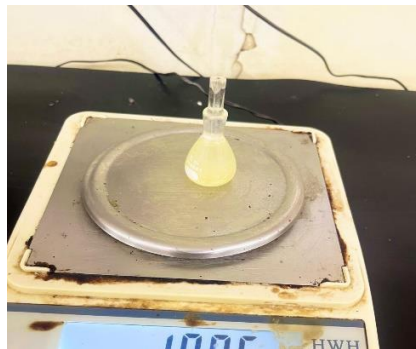
Bau



M_0 = masa piknometer kosong



M_1 = masa piknometer berisi air



M_2 = masa piknometer berisi minyak

Lampiran 10

Perhitungan penimbangan bahan formulasi sabun padat minyak atsiri bunga cenngkeh (*Syzygium aromaticum L.*) sebagai antioksidan dengan metode safonifikasi untuk sediaan 50 gram Oil.

F0 (0% minyak atsiri bunga cenngkeh (*Syzygium aromaticum L.*))

Asam stearate	$= \frac{70}{100} \times 50\text{gr} = 35\text{gr}$
VCO	$= \frac{30}{100} \times 50\text{gr} = 15\text{gr}$
Aquadest	$= \frac{17,5}{100} \times 50\text{gr} = 8,55 \text{ gr}$
NaOH	$= \frac{17,5}{100} \times 50\text{gr} = 8,55 \text{ gr}$
Gliserin	$= \frac{17,5}{100} \times 50\text{gr} = 8,55 \text{ g}$
Alkohol	$= \frac{70}{100} \times 50\text{gr} = 35\text{gr}$
Sorbitol	$= \frac{90}{100} \times 50\text{gr} = 45\text{gr}$
Propilen glikol	$= \frac{100}{100} \times 50\text{gr} = 50\text{gr}$

F1 (1% minyak atsiri bunga cenngkeh (*Syzygium aromaticum L.*))

Minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*) 1% x 50 gram = 0,5 gram

Asam stearate	$= \frac{70}{100} \times 50\text{gr} = 35\text{gr}$
VCO	$= \frac{30}{100} \times 50\text{gr} = 15\text{gr}$
Aquadest	$= \frac{17,5}{100} \times 50\text{gr} = 8,55 \text{ gr}$
NaOH	$= \frac{17,5}{100} \times 50\text{gr} = 8,55 \text{ gr}$
Gliserin	$= \frac{17,5}{100} \times 50\text{gr} = 8,55 \text{ g}$
Alkohol	$= \frac{70}{100} \times 50\text{gr} = 35\text{gr}$
Sorbitol	$= \frac{90}{100} \times 50\text{gr} = 45\text{gr}$
Propilen glikol	$= \frac{100}{100} \times 50\text{gr} = 50\text{gr}$

F2 (2% minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) 2% x 50 gram = 1 gram

Asam stearate	$= \frac{70}{100} \times 50\text{gr} = 35\text{gr}$
VCO	$= \frac{30}{100} \times 50\text{gr} = 15\text{gr}$
Aquadest	$= \frac{17,5}{100} \times 50\text{gr} = 8,55 \text{ gr}$
NaOH	$= \frac{17,5}{100} \times 50\text{gr} = 8,55 \text{ gr}$
Gliserin	$= \frac{17,5}{100} \times 50\text{gr} = 8,55 \text{ g}$
Alkohol	$= \frac{70}{100} \times 50\text{gr} = 35\text{gr}$
Sorbitol	$= \frac{90}{100} \times 50\text{gr} = 45\text{gr}$
Propilen glikol	$= \frac{100}{100} \times 50\text{gr} = 50\text{gr}$

F3 (3% minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) 3% x 50 gram = 1,5 gram

Asam stearate	$= \frac{70}{100} \times 50\text{gr} = 35\text{gr}$
VCO	$= \frac{30}{100} \times 50\text{gr} = 15\text{gr}$
Aquadest	$= \frac{17,5}{100} \times 50\text{gr} = 8,55 \text{ gr}$
NaOH	$= \frac{17,5}{100} \times 50\text{gr} = 8,55 \text{ gr}$
Gliserin	$= \frac{17,5}{100} \times 50\text{gr} = 8,55 \text{ g}$
Alkohol	$= \frac{70}{100} \times 50\text{gr} = 35\text{gr}$
Sorbitol	$= \frac{90}{100} \times 50\text{gr} = 45\text{gr}$
Propilen glikol	$= \frac{100}{100} \times 50\text{gr} = 50\text{gr}$

Lampiran 11

Pembuatan sediaan sabun padat minyak atsiri bunga cengkeh



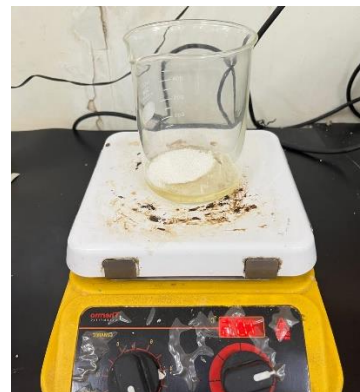
Alat



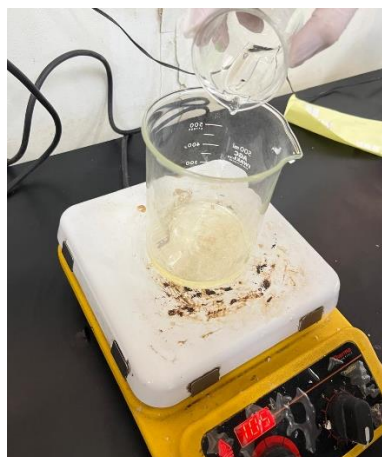
Bahan



Penimbangan Bahan



Peleburan Asam Stearat



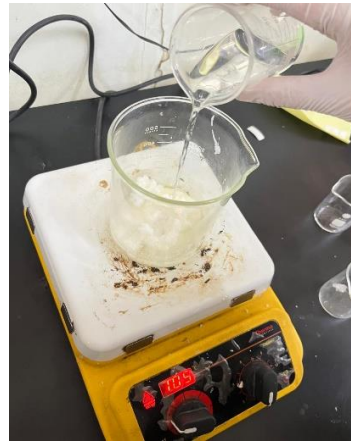
Penambahan VCO



Peleburan (aquadest+gliserin+NaOH)



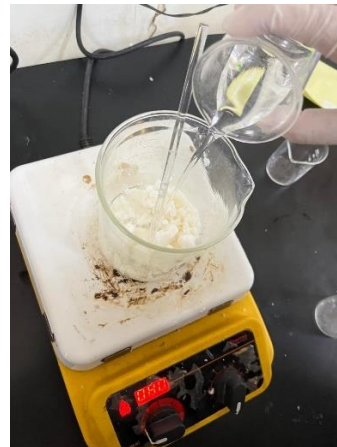
Penambahan hasil Peleburan
(aquadest+gliserin+NaOH)



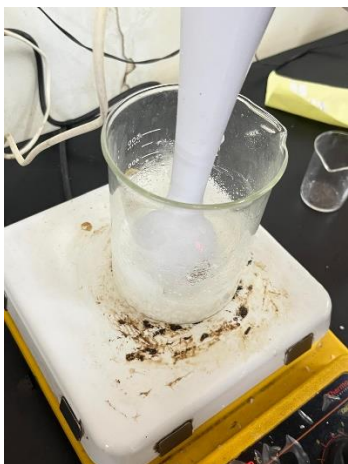
Penambahan alkohol 96%



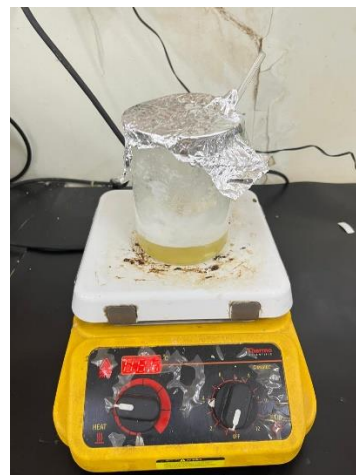
Penambahan Propilen glikol



Penambahan sorbitol



Mixer dengan handblend



Proses terbentuknya transparansi



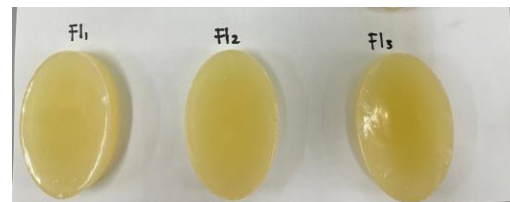
Penambahan minyak atsiri bunga cengkeh



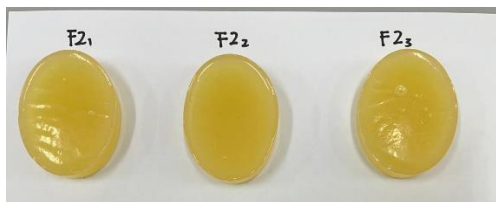
Pencetakan sabun



Hasil sabun padat F0



Hasil sabun padat F1



Hasil sabun padat F2



Hasil sabun padat F3

Lampiran 12

Lembar Evaluasi Uji Organoleptis Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh

Warna

1. Putih
2. Kuning muda
3. Kuning

Bau

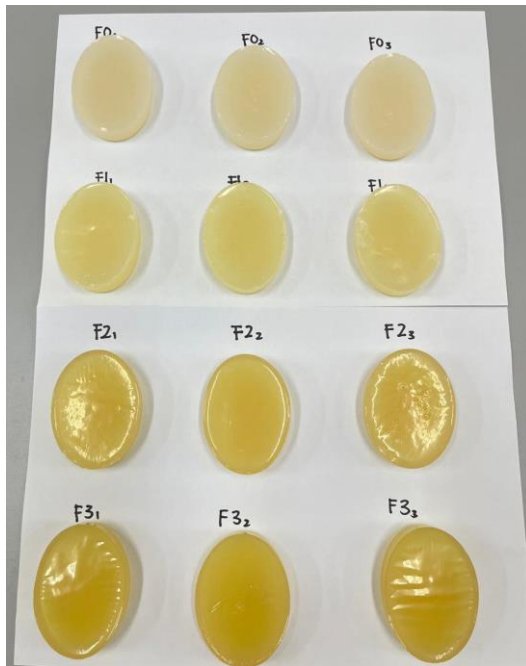
1. Khas VCO
2. Minyak atsiri

Tekstur

1. Padat
2. Lunak

Formulasi dan evaluasi sabun padat minyak atsiri cengkeh		Uji organoleptis						
		Bau		Warna			Tekstur	
		1	2	1	2	3	1	2
F0	1	✓		✓			✓	
	2	✓		✓			✓	
	3	✓		✓			✓	
F1	1		✓		✓		✓	
	2		✓		✓		✓	
	3		✓		✓		✓	
F2	1		✓			✓	✓	
	2		✓			✓	✓	
	3		✓			✓	✓	
F3	1		✓			✓	✓	
	2		✓			✓	✓	
	3		✓			✓	✓	

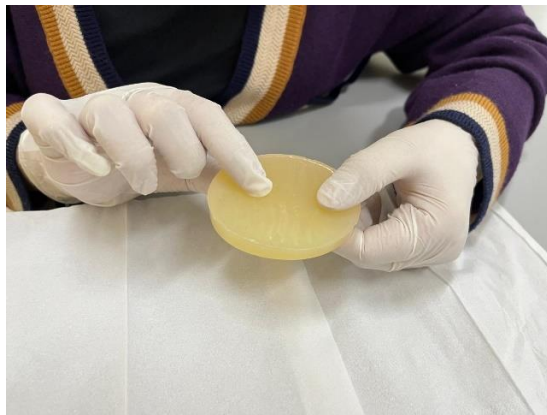
Evaluasi Uji Organoleptis Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh



Warna



Bau



Tekstur

Lampiran 13

Perhitungan Uji Kadar Air

$$\text{Kadar Air} = \frac{b_1 - b_2}{b_1 - b_0} \times 100\%$$

Keterangan :

Kadar air dalam satuan % fraksi massa

b_0 = bobot cawan kosong (g)

b_1 = bobot contoh uji dan cawan petri sebelum pemanasan (g)

b_2 = bobot contoh uji dan cawan petri setelah pemanasan (g)

Formula		b0(g)	b1(g)	b2(g)	Kadar air (%)	persyaratan	Ket.
F0	1	36,10	40,10	39,60	12,60	Maks.15,0%	MS
	2	36,15	40,05	39,57	12,40		
	3	36,05	40,20	39,37	12,80		
	Rata-rata				12,60		
F1	1	36,12	40,00	39,53	12,20		MS
	2	36,08	40,05	39,55	12,50		
	3	36,10	40,08	39,60	12,10		
	Rata-rata				12,27		
F2	1	36,05	39,95	39,45	12,90		MS
	2	36,00	40,02	39,53	12,30		
	3	36,07	40,00	39,50	12,70		
	Rata-rata				12,		
F3	1	36,00	39,90	39,43	12,00		MS
	2	36,02	39,88	39,40	12,40		
	3	36,05	39,92	39,45	12,20		
	Rata-rata				12,20		

Keterangan :

MS = Memenuhi Syarat

TMS = Tidak Memenuhi Syarat

Lampiran 14

Evaluasi Uji Kadar Air Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh



Pengeringan cawan porselen dalam oven suhu 105 selama 30 menit



Penimbangan cawan kosong setelah pengeringan (b0)



Penimbangan cawan kosong+sabun 5 gram (b1)



Pemanasan cawan porselen + sampel dalam oven suhu 105 selama 1 jam



Penimbangan setelah pemanasan (b2)

Lampiran 15

Evaluasi Uji pH Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh

Formula	Uji pH			Rata-rata	Range	Persyaratan	Ket.
	1	2	3				
F (0)	10,40	10,42	10,40	10,40	10,40-10,42	8-11	MS
F (1)	10,35	10,37	10,34	10,32	10,34-10,37		MS
F (2)	10,20	10,19	10,18	10,19	10,18-10,20		MS
F (3)	9,90	9,98	9,98	9,94	9,90-9,98		MS



Larutan Buffer pH 4, pH 7, pH 9



Pelarutan sabun + aquadest dengan hotplate



Pengecekan pH sabun

Lampiran 16

Perhitungan Pembuatan Reagen Untul Uji Alkali Bebas

4. Larutan KOH 0,1 N sebanyak 1000 ml

Diket : N : 0,1 N

V : 1000 ml

BE : 56

Diket: Dit : gr =.....?

$$N = \frac{\text{gr} \times 1000}{56 \times 1000}$$

Jawab: gr = 5,6 gram

(Jadi, KOH yang dibutuhkan untuk membuat larutan KOH 0,1 N 1000 ml sebanyak 5,6 gram).

5. Larutan HCl 0,1 N sebanyak 1000 ml

Diket Konsentrasi HCl(P) = 37%

BJ = 1,19 g/ml

BM = 36,5 g/mol

Dit NI : V HCl(P) =?

$$NI = \frac{10 \times \% \times BJ \times \text{valensi}}{BM}$$

N1 = 12, 6N

VI x NI V2 x N2

V1 x 12,06 = 1000 x 0,1

VI = 1/12, 6

VI = 8, 29ml

(Jadi, HCl(P) yang dibutuhkan untuk membuat larutan HCl 0,1 N 1000 ml sebanyak 8,29 ml).

2. Larutan NaOH 0,1 N sebanyak 100 ml

Diket $V = 100\text{ml}$

$BE = 56$

$N = 0,1\text{N}$

Dit: $\text{gr} = \dots\dots?$

Jawab: $\text{gr} = 0,56\text{ gram}$

(Jadi, NaOH yang dibutuhkan untuk membuat larutan NaOH 0,1 N 100 ml sebanyak 0,56 gram).

3. Larutan indicator fenolftalein 1% sebanyak 50 ml

Menggunakan rumus perbandingan

1 gram X gram

100 ml 50 ml

100gr = 50

gr = $\frac{50}{100}$

gr = 0,5 gram

(jadi, fenolftalein yang dibutuhkan untuk membuat larutan fenolftalein 1% 50 ml sebanyak 0,5 gram)

Lampiran 17

Perhitungan Uji Alkali Bebas

1. Standarisasi larutan HCl menggunakan larutan NaOH 0,1 N

Diket : V NaOH = 500 ml

N NaOH = 0,1 N

V HCl = 50 ml

Ditanya : N HCl =?

Jawab :

$$N \text{ HCl} = \frac{V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH}}{V \text{ HCl}} \times 100\%$$

$$N \text{ HCl} = \frac{5,2 \text{ ml} \times 0,1 \text{ N}}{50 \text{ ml}} = 0,0104 \text{ N}$$

2. Rumus Alkali bebas (%)

$$\text{Alkali bebas} = \frac{40 \times V \times N}{b} \times 100\%$$

Formula		V (ml)	N	b(mg)	Kadar alkali bebas (%)	Persyaratan (%)	Ket.
F0	1	0,50	0,0104	5,001	0,0416	Maks.0,1%	MS
	2	0,55	0,0104	5,004	0,0457		
	3	0,60	0,0104	4,986	0,0499		
	Rata-rata				0,0457		
F1	1	0,50	0,0104	5,006	0,0416		MS
	2	0,55	0,0104	5,004	0,0457		
	3	0,65	0,0104	4,986	0,0542		
	Rata-rata				0,0472		
F2	1	0,50	0,0104	5,006	0,0416		MS
	2	0,55	0,0104	5,001	0,0458		
	3	0,80	0,0104	5,004	0,0665		
	Rata-rata				0,0513		
F3	1	0,50	0,0104	5,007	0,0415		MS
	2	0,55	0,0104	5,002	0,0457		
	3	0,75	0,0104	5,001	0,0624		
	Rata-rata				0,0499		

Keterangan :

MS = Memenuhi Syarat

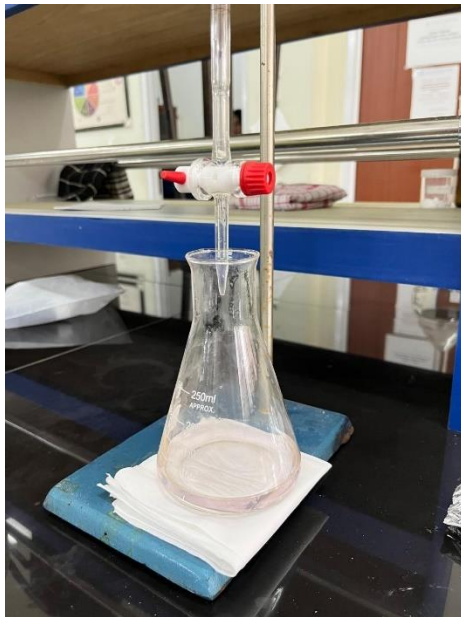
TMS = Tidak Memenuhi Syarat

Lampiran 18

Evaluasi Uji kadar alkali bebas Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh



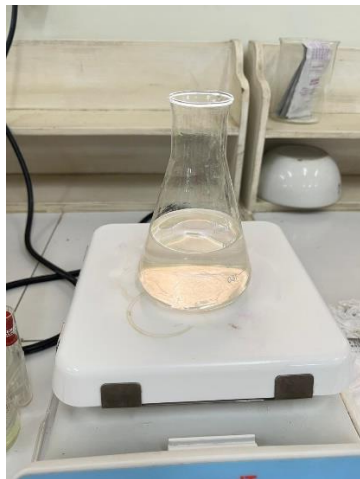
Reagen untuk pengujian alkali bebas



Sebelum titasi standarisasi HCl



Sesudah titasi standarisasi HCl



Etanol netral



Pemanasan Etanol netral+sabun



Setelah penambahan pp 1%

Proses Titration sampel dengan larutan
HCl 0,1N

Hasil Setelah titrasi



Volume HCl 0,1 N

Lampiran 19

Uji Aktivitas Antioksidan

1. Perhitungan dan pembuatan Larutan Induk dan Konsentrasi DPPH

a. Pembuatan Larutan DPPH

$$\text{DPPH 100 ppm} = \frac{10 \text{ mg serbuk DPPH}}{100 \text{ ml pelarut etanol}} \times 1000 = 100 \text{ ppm}$$

b. Larutan Seri Pengenceran DPPH

$$\text{Rumus: } V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

Keterangan:

V₁ = Volume larutan induk

V₂ = Volume larutan seri pengenceran

C₁ = Konsentrasi larutan induk

C₂ = Konsentrasi larutan seri pengenceran

- Konsentrasi 30 ppm

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 50 \text{ mL} \times 30 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 15 \text{ ml}$$

2. Pembuatan Larutan Induk dan Seri Konsentrasi Minyak Atsiri Cengkeh

a. Konsentrasi Larutan Induk

$$\text{DPPH 100 ppm} = \frac{100 \text{ mg serbuk DPPH}}{100 \text{ ml pelarut etanol}} \times 1000 = 1000 \text{ ppm}$$

- Pengenceran larutan induk 100 ppm

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 100 \text{ mL} \times 100 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 10 \text{ ml}$$

b. Perhitungan larutan seri pengenceran

- 3 ppm

$$V1 \cdot C1 = V2 \cdot C2$$

$$V1 = V2 \times C2 = \frac{10 \text{ ml} \times 3 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} = 0,3 \text{ ml}$$

- 6 ppm

$$V1 \cdot C1 = V2 \cdot C2$$

$$V1 = V2 \times C2 = \frac{10 \text{ ml} \times 6 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} = 0,6 \text{ ml}$$

- 9 ppm

$$V1 \cdot C1 = V2 \cdot C2$$

$$V1 = V2 \times C2 = \frac{10 \text{ ml} \times 9 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} = 0,9 \text{ ml}$$

- 12 ppm

$$V1 \cdot C1 = V2 \cdot C2$$

$$V1 = V2 \times C2 = \frac{10 \text{ ml} \times 12 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} = 1,2 \text{ ml}$$

- 15 ppm

$$V1 \cdot C1 = V2 \cdot C2$$

$$V1 = V2 \times C2 = \frac{10 \text{ ml} \times 15 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} = 1,5 \text{ ml}$$

3. Pembuatan Larutan Induk dan Seri Konsentrasi vitamin C

a. Konsentrasi Larutan Induk

$$\text{DPPH } 100 \text{ ppm} = \frac{10 \text{ mg serbuk DPPH} \times 1000}{100 \text{ pelarut etanol}} = 100 \text{ ppm}$$

b. Perhitungan larutan seri pengenceran

- 2 ppm

$$V1 \cdot C1 = V2 \cdot C2$$

$$V1 = V2 \times C2 = \frac{10 \text{ ml} \times 2 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} = 0,2 \text{ ml}$$

- 3 ppm

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 = V_2 \times C_2 = \frac{10 \text{ ml} \times 2 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} = 0,2 \text{ ml}$$

- 3 ppm

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 = V_2 \times C_2 = \frac{10 \text{ ml} \times 3 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} = 0,3 \text{ ml}$$

- 4 ppm

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 = V_2 \times C_2 = \frac{10 \text{ ml} \times 4 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} = 0,4 \text{ ml}$$

- 5 ppm

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 = V_2 \times C_2 = \frac{10 \text{ ml} \times 5 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} = 0,5 \text{ ml}$$

4. Pembuatan Larutan Induk formulasi Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh

a. Konsentrasi Larutan Induk

$$\text{DPPH } 1000 \text{ ppm} = \frac{100 \text{ mg serbuk DPPH} \times 1000}{100 \text{ pelarut etanol}} = 1000 \text{ ppm}$$

b. Perhitungan larutan seri pengenceran

- 100 ppm

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 = V_2 \times C_2 = \frac{10 \text{ ml} \times 100 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} = 1 \text{ ml}$$

- 150 ppm

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 = V_2 \times C_2 = \frac{10 \text{ ml} \times 150 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} = 1,5 \text{ ml}$$

- 200 ppm

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2$$

$$V_1 = V_2 \times C_2 = \frac{10 \text{ ml} \times 200 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} = 2 \text{ ml}$$

- 250 ppm

$$V1 \cdot C1 = V2 \cdot C2$$

$$V1 = V2 \times C2 = \frac{10 \text{ ml} \times 250 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} = 2,5 \text{ ml}$$

- 300 ppm

$$V1 \cdot C1 = V2 \cdot C2$$

$$V1 = V2 \times C2 = \frac{10 \text{ ml} \times 300 \text{ ppm}}{100 \text{ ppm}} = 3 \text{ ml}$$

5. Perhitungan % Inhibisi dan IC₅₀

- Minyak Atsiri Bunga Cengkeh

a. 3 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,513 = \frac{0,710 - 0,513}{0,710} \times 100 = 27,75\%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,502 = \frac{0,710 - 0,502}{0,710} \times 100 = 28,59\%$$

$$\text{Rata rata \% Inhibisi} = 28,17\%$$

b. 6 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,470 = \frac{0,710 - 0,470}{0,710} \times 100 = 33,80\%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,464 = \frac{0,710 - 0,464}{0,710} \times 100 = 34,65\%$$

$$\text{Rata rata \% Inhibisi} = 34,23\%$$

c. 9 ppm

$$\text{Absorbansi (1) } 0,430 = \frac{0,710 - 0,430}{0,710} \times 100 = 39,44\%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,421 = \frac{0,710 - 0,421}{0,710} \times 100 = 40,70\%$$

Rata rata % Inhibisi = 40,07%

d. 12 ppm

$$\text{Absorbansi (1) } 0,388 = \frac{0,710 - 0,388}{0,710} \times 100 = 45,35\%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,376 = \frac{0,710 - 0,376}{0,710} \times 100 = 47,04\%$$

Rata rata % Inhibisi = 46,20%

e. 15 ppm

$$\text{Absorbansi (1) } 0,356 = \frac{0,710 - 0,356}{0,710} \times 100 = 49,86\%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,337 = \frac{0,710 - 0,337}{0,710} \times 100 = 52,54\%$$

Rata rata % Inhibisi = 51,20%

Didapatkan persamaan Regresi $y = 1,9347x + 22,686$

Maka Nilai Rata- rata IC 50 $50 = 1,9347x + 22,686$

$$X = 14,11 \text{ (nilai IC50)}$$

❖ Sabun Padat Minyak Atsiri Bunga Cengkeh

- Minyak atsiri Cengkeh (1%)

a. 100 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,610 = \frac{0,850 - 0,610}{0,850} \times 100 = 28,24\%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,581 = \frac{0,850 - 0,581}{0,850} \times 100 = 31,65\%$$

Rata rata % Inhibisi = 29,95%

b. 150 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,552 = \frac{0,850 - 0,552}{0,850} \times 100 = 35,06 \%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,548 = \frac{0,850 - 0,548}{0,850} \times 100 = 35,53 \%$$

Rata rata % Inhibisi = 35,30 %

c. 200 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,499 = \frac{0,850 - 0,499}{0,850} \times 100 = 41,29 \%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,523 = \frac{0,850 - 0,523}{0,850} \times 100 = 38,47\%$$

Rata rata % Inhibisi = 39,88%

d. 250 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,484 = \frac{0,850 - 0,484}{0,850} \times 100 = 43,06\%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,450 = \frac{0,850 - 0,450}{0,850} \times 100 = 44,24\%$$

Rata rata % Inhibisi = 43,65 %

e. 300 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,474 = \frac{0,850 - 0,474}{0,850} \times 100 = 47,06 \%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,450 = \frac{0,850 - 0,450}{0,850} \times 100 = 48,12 \%$$

Rata rata % Inhibisi = 47,59 %

Didapatkan persamaan Regresi $y = 0,0873x + 21,806$

Maka Nilai Rata- rata IC 50 $50 = 0,0873x + 21,806$

$$\mathbf{X = 322,95 \text{ (nilai IC50)}}$$

▪ Minyak atsiri Cengkeh (2%)

a. 100 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,413 = \frac{0,660 - 0,413}{0,660} \times 100 = 37,42 \%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,417 = \frac{0,660 - 0,417}{0,660} \times 100 = 36,82 \%$$

$$\text{Rata rata \% Inhibisi} = 37,12\%$$

b. 150 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,371 = \frac{0,660 - 0,371}{0,660} \times 100 = 43,79 \%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,375 = \frac{0,660 - 0,375}{0,660} \times 100 = 43,18 \%$$

$$\text{Rata rata \% Inhibisi} = 43,48\%$$

c. 200 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,353 = \frac{0,660 - 0,353}{0,660} \times 100 = 46,52 \%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,347 = \frac{0,660 - 0,347}{0,660} \times 100 = 47,42 \%$$

$$\text{Rata rata \% Inhibisi} = 46,97 \%$$

d. 250 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,281 = \frac{0,660 - 0,281}{0,660} \times 100 = 57,42 \%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,305 = \frac{0,660 - 0,305}{0,660} \times 100 = 53,79\%$$

$$\text{Rata rata \% Inhibisi} = 55,60 \%$$

e. 300 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,251 = \frac{0,660 - 0,251}{0,660} \times 100 = 62,03\%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,273 = \frac{0,660 - 0,273}{0,660} \times 100 = 58,64\%$$

Rata rata % Inhibisi = 60,30 %

Didapatkan persamaan Regresi $y = 0,117x + 25,302$

Maka Nilai Rata- rata IC 50 $50 = 0,117x + 25,302$

$$\mathbf{X = 211,09 \text{ (nilai IC50)}}$$

▪ Minyak atsiri Cengkeh (3%)

a. 100 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,477 = \frac{0,853 - 0,477}{0,853} \times 100 = 44,09 \%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,464 = \frac{0,853 - 0,464}{0,853} \times 100 = 45,54 \%$$

Rata rata % Inhibisi = 44,86 %

b. 150 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,399 = \frac{0,853 - 0,399}{0,853} \times 100 = 53,22 \%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,376 = \frac{0,853 - 0,376}{0,853} \times 100 = 55,90 \%$$

Rata rata % Inhibisi = 54,58 %

c. 200 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,337 = \frac{0,853 - 0,337}{0,853} \times 100 = 60,38 \%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,349 = \frac{0,853 - 0,349}{0,853} \times 100 = 59,08 \%$$

Rata rata % Inhibisi = 59,78 %

d. 250 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,306 = \frac{0,853 - 0,306}{0,853} \times 100 = 64,13 \%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,302 = \frac{0,853 - 0,302}{0,853} \times 100 = 64,57\%$$

$$\text{Rata rata \% Inhibisi} = 64,36 \%$$

e. 300 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,261 = \frac{0,853 - 0,261}{0,853} \times 100 = 69,40 \%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,266 = \frac{0,853 - 0,266}{0,853} \times 100 = 68,81 \%$$

$$\text{Rata rata \% Inhibisi} = 69,09 \%$$

Didapatkan persamaan Regresi $y = 0,1165x + 35,238$

Maka Nilai Rata- rata IC 50 $50 = 0,1165x + 35,238$

$$X = 126,71 \text{ (nilai IC50)}$$

❖ Vitamin C

a. 2 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,576 = \frac{0,773 - 0,576}{0,773} \times 100 = 25,49 \%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,589 = \frac{0,773 - 0,589}{0,773} \times 100 = 23,80 \%$$

$$\text{Rata rata \% Inhibisi} = 24,64 \%$$

b. 4 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,520 = \frac{0,773 - 0,520}{0,773} \times 100 = 32,73 \%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,532 = \frac{0,773 - 0,532}{0,773} \times 100 = 31,18 \%$$

$$\text{Rata rata \% Inhibisi} = 31,95 \%$$

c. 6 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,445 = \frac{0,773 - 0,445}{0,773} \times 100 = 42,43\%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,447 = \frac{0,773 - 0,447}{0,773} \times 100 = 42,17\%$$

$$\text{Rata rata \% Inhibisi} = 42,30\%$$

d. 8 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,403 = \frac{0,773 - 0,403}{0,773} \times 100 = 47,87\%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,413 = \frac{0,773 - 0,413}{0,773} \times 100 = 46,57\%$$

$$\text{Rata rata \% Inhibisi} = 47,22\%$$

e. 10 ppm

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi blanko} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100\%$$

$$\text{Absorbansi (1) } 0,324 = \frac{0,773 - 0,324}{0,773} \times 100 = 58,09\%$$

$$\text{Absorbansi (2) } 0,332 = \frac{0,773 - 0,332}{0,773} \times 100 = 57,05\%$$

$$\text{Rata rata \% Inhibisi} = 57,57\%$$

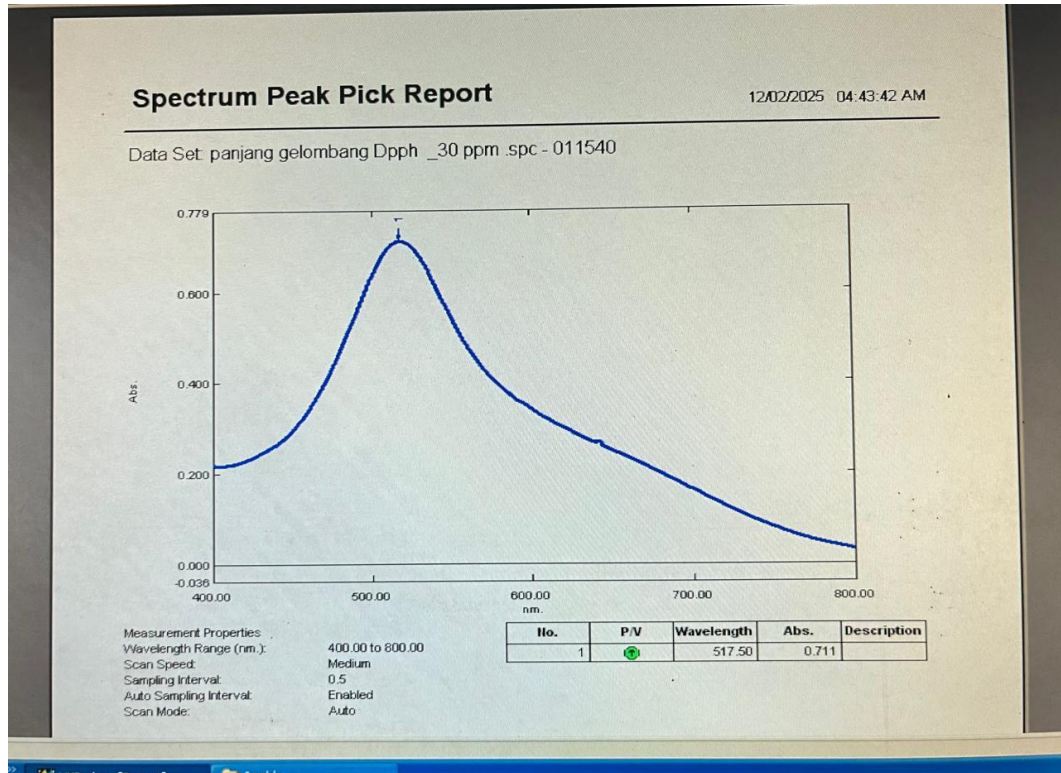
Didapatkan persamaan Regresi $y = 4,0565x + 16,397$

Maka Nilai Rata- rata IC 50 $50 = 4,0565x + 16,397$

$$X = 8,28 \text{ (nilai IC50)}$$

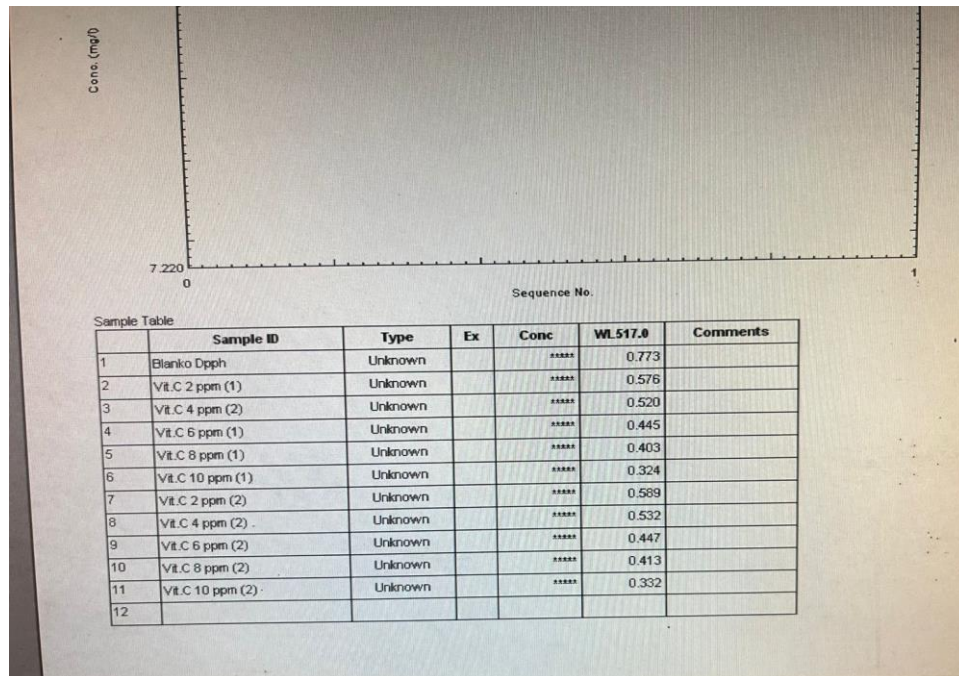
Lampiran 20

Hasil Kurva Kalibrasi DPPH



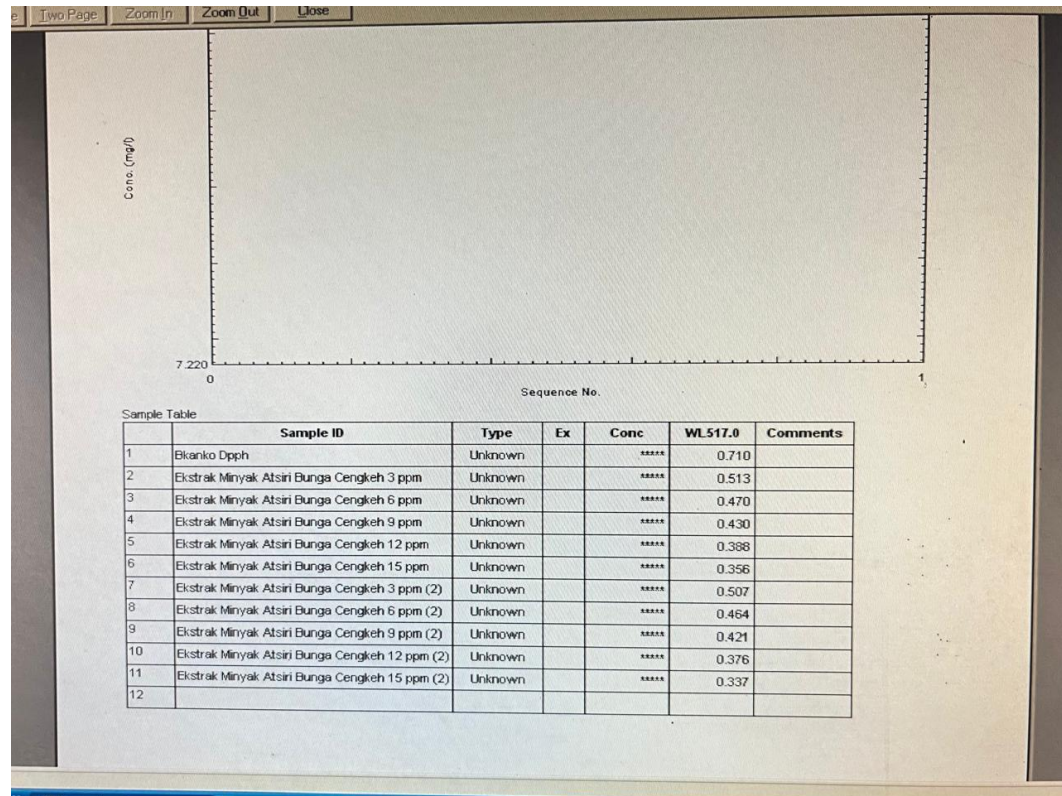
Lampiran 21

Hasil Pengukuran Absorbansi Vitamin C



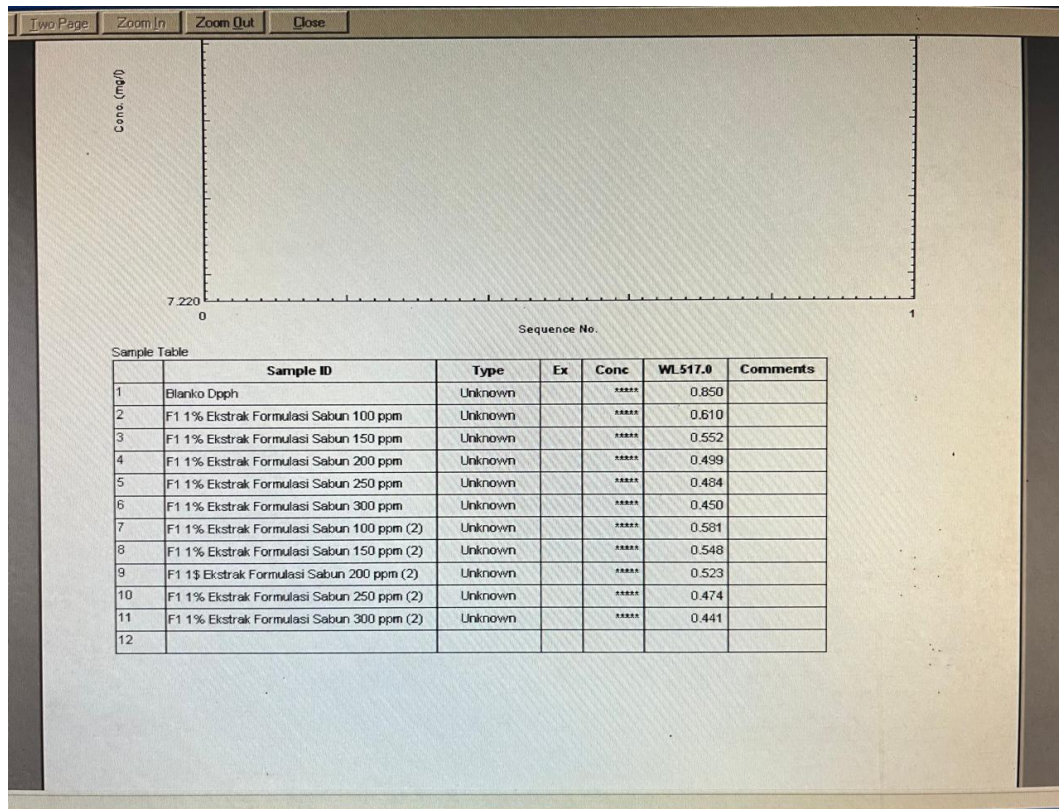
Lampiran 22

Hasil Pengukuran Absorbansi Minyak Atsiri Bunga Cengkeh



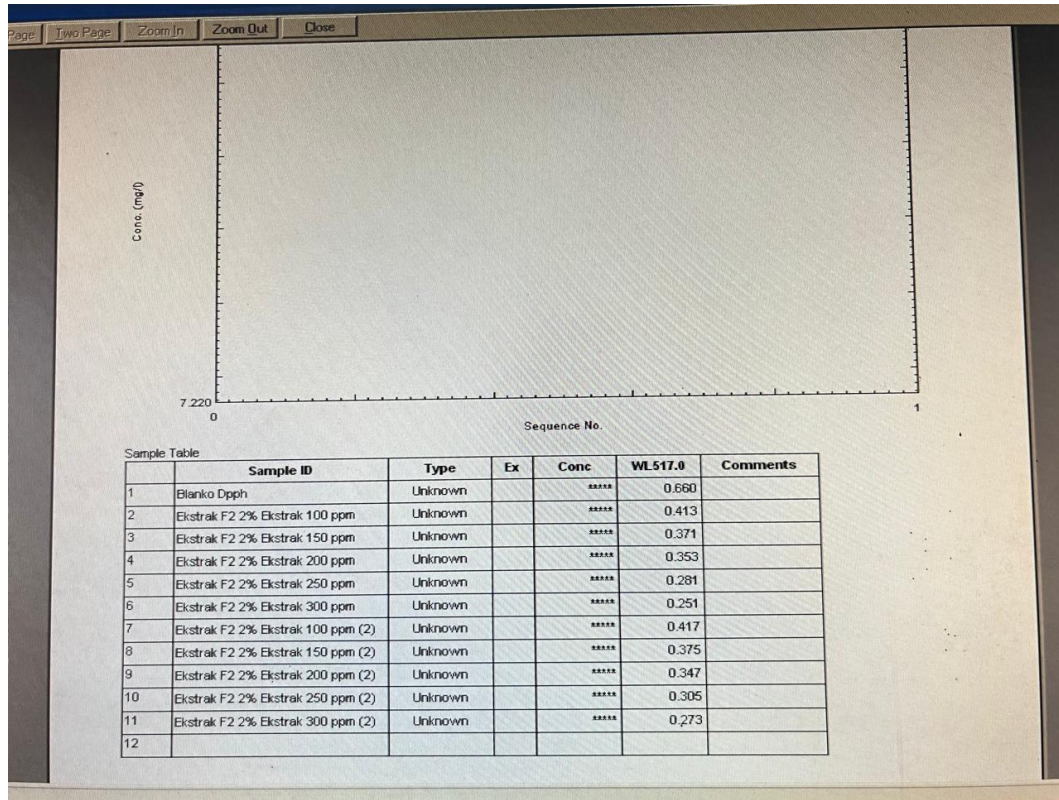
Lampiran 23

Hasil Pengukuran Absorbansi Sediaan Sabun F1 (1%)



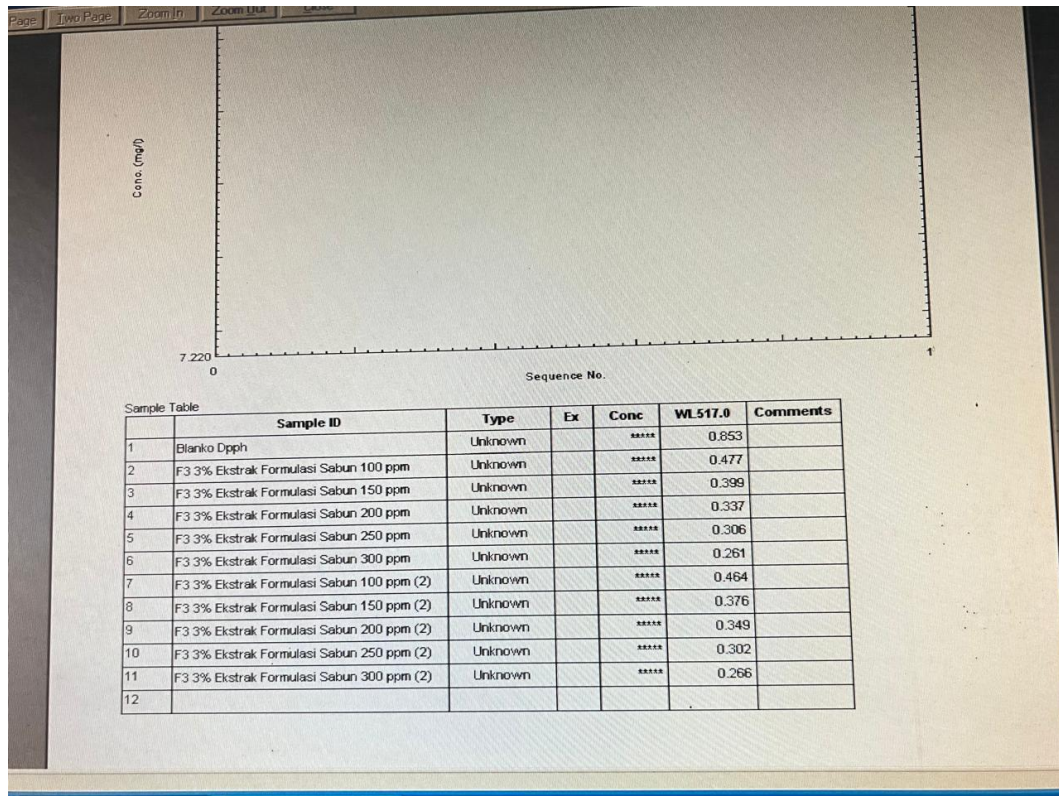
Lampiran 24

Hasil Pengukuran Absorbansi Sediaan Sabun F2 (2%)



Lampiran 25

Hasil Pengukuran Absorbansi Sediaan Sabun F3 (3%)



DAFTAR PUSTAKA

- Aboushanab, T. S., *et al.* (2023). *Clove Essential Oil (Syzygium aromaticum L. Myrtaceae): Extraction, Chemical Composition, Food Applications, and Essential Bioactivity for Human Health*. *Molecules*, 28(3), 6387. <https://doi.org/10.3390/molecules280306387> diakses tanggal 10 oktober 2025
- Al-Hashimi *dkk.*, (2020). Penggunaan Minyak Cengkeh dalam Meningkatkan Daya Simpan Pangan Berlemak. *Jurnal industry pangan*. 15(2), 45–52.
- Anggraini, S. (2012). *Farmasi Galenik: Sediaan Padat, Cair, dan Semi Padat*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Ansel, H. C. (2013). *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Jakarta: EGC
- Aryawati, N. M. & Nyuwito, H. (2017). *Asal-usul dan Budidaya Tanaman Cengkeh*
- Bahti, R. (1998). *Destilasi Uap Air sebagai Teknik Ekstraksi Minyak Atsiri*. UI Press, Jakarta.
- Bunta, A. (2013). *Formulasi Sabun Opaque dan Uji Stabilitas Fisik*. Jakarta: EGC.
- Burt, S. (2014). Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in foods—A review. *International Journal of Food Microbiology*, 94(3), 223–253.
- Chaieb, K., *et al.* (2007). *Antibacterial activity of clove essential oil against a wide range of clinical bacteria*. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 30(1), 7175. Diakses pada tanggal 24 oktober <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2007.02.018>
- Chen *dkk.*, (2019). Aktivitas Farmakologi Minyak Atsiri dari Tanaman Obat. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 12(3), 150–162.
- Cortés-Rojas, D. F., Souza, C. R. F., & Oliveira, W. P. (2014). Clove (*Syzygium aromaticum*): A precious spice. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4(2), 90–96.
- Depkes RI. (2014). *Farmakope Indonesia Edisi V*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes RI. (2020). *Farmakope Indonesia (Ed. V–VI)*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

- Fahrullah, A. (2021). *Komponen Kimia Minyak Atsiri Cengkeh*. Modul ajar. Yogyakarta: Fakultas Pertanian
- Gulcin I., Elmastaş, M., & Aboul-Enein, H. Y. (2012). *Antioxidant activity of clove oil – A powerful antioxidant source*. *Arabian Journal of Chemistry*, 5(4), 489–499.
- Hadi, S. (2012). Minyak Atsiri dari Tanaman Obat Indonesia. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 2(1), 23–30.
- Hambali, E., Suryani, A., & Umiarti, E. I. (2004). Kajian pengaruh penambahan lidah buaya (Aloe vera) terhadap mutu sabun transparan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 14(2).
- Harborne, J. B. (1996). *Phytochemical methods: A guide to modern techniques of plant analysis*. Chapman and Hall.
- Haro-González, J. N., Schlienger de Alba, B. N., Martínez-Velázquez, M., Castillo-Herrera, G. A., & Espinosa-Andrews, H. (2023). Optimization of clove oil nanoemulsions: Evaluation of antioxidant, antimicrobial, and anticancer properties. *Colloids and Interfaces*, 7(4), 64.
- Hernani dkk.,(2010). *Teknik Pembuatan Sabun Transparan Berbasis Asam Lemak*. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro).
- Irwan & Rosyidah. (2019). *Penyulingan Minyak Atsiri Secara Tradisional dan Modern*
- ISO. (1974). *ISO 684:1974 — Analysis of soaps — Determination of total free alkali*. International Organization for Standardization.
- Kolakowska, A. (2010). Soap Saponification Reaction Mechanism. resources.soapchemistry.org. Diakses tanggal 8 oktober 2025
- Lieberman, H. A., & Lachman, L. (1990). *Pharmaceutical Dosage Forms: Disperse Systems*. New York: Marcel Dekker
- Muliyawan, D., & Suriana. (2013). *Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: Dermatologi FK Universitas Indonesia.
- Notoadmojo, S. (2010). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nur Aji, R., et al. (2023). *Formulasi emulgel minyak atsiri bunga cengkeh dan evaluasi aktivitas antioksidannya*. *Jurnal Farmasi Indonesia*, vol (20)2023:64-70

- owaha, J. (2012). Kualitas Minyak Atsiri Cengkeh Berdasarkan Kandungan Eugenol. *jurnal farmasi indonesia*
- Pangestika, W., Abrian, S., & Adauwiyah, R. (2021). Pembuatan Sabun Mandi Padat Dengan Penambahan Ekstrak Daun *Avicennia marina*. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 8(2), 135-154.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 045/C/SK/1977 tentang Klasifikasi Kosmetika. (1977).
- Permenkes RI Nomor 220/MenKes/Per/IX/1976 tentang Ketentuan Kosmetika. (1976).
- Permenkes RI. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1176/MENKES/PER/VIII/2010 Tentang Kosmetika*.
- Pratiwi, R. (2014). *Dasar-dasar Pembuatan Sabun Padat*. Bandung: Alfabeta.
- Prianggawe, P., & Hajrin, W. (2024). *Literature review: Aktivitas antioksidan sediaan gel di berbagai tanaman menggunakan metode DPPH*. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(3).
- Prianto dkk., (2013). Pemanfaatan Minyak Cengkeh dalam Industri Rokok dan Parfum. *jurnal kimia Industri* 5(1), 13-15.
- Putri, A., & Suhartiningsih. (2014). *Formulasi Sabun Transparan dengan Humektan Gliserin dan Sukrosa*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Rahim, A. *et al.*, (2025). Mengevaluasi Bioaktivitas multifaset minyak esensial syzygium aromaticum: peran sentral eugenol. *Jurnal Biologi*, Vol. 49, No. 1 Artikel 10. DOI:10.55730/1300-0152.2728
- Rita dkk., (2018). *Teknologi Formulasi Sabun Modern*. Jakarta: Pustaka Ilmiah Medik.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Owen, S. C. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients* (6th ed.). London: Pharmaceutical Press
- Safitri, M. & Purnamawati, I. (2021). Kandungan Minyak Atsiri pada Bagian Tanaman Cengkeh. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 11(2), 56–59
- Sagala, R. (2013). *Bahan Tambahan dalam Formulasi Sabun Padat*. Bandung: Pustaka Sains.
- Sandil, dkk. (2010). Komoditas Cengkeh sebagai Produk Strategis Nasional. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 1(2), 23-25

- Sari, dkk. (2020). Mutu Minyak Atsiri Ditentukan oleh Bahan Baku dan Proses Produksi. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 3(1),110-111
- Sari, R., & Ferdinan, A. (2018). Pengujian Aktivitas Antioksidan Sabun padat metode safonifikasi. *Jurnal Farmasi*, 4(3), 111-120.
- Setyaningsih, dkk. (2019). Pengaruh Bahan dan Prosedur terhadap Mutu Sabun Transparan. *Jurnal Farmasi Galenika*, 5(2), 101–109
- Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2014). *Fundamentals of Analytical Chemistry* (8th ed.). Boston, MA: Cengage Learning.
- SNI 06-2387-2006. *Minyak Atsiri – Minyak Cengkeh (Eugenia caryophyllata Thunb)*. Badan Standardisasi Nasional
- SNI 06-3532-1994. *Sabun Mandi*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 06-4085-1996. *Sabun Mandi Batangan*. Badan Standardisasi Nasional
- SNI 3532-2016. *Sabun – Spesifikasi Umum Sabun*. Badan Standardisasi Nasional
- Soap Guild. (2020). Melt and Pour Soap Making Method. *Jurnal Kimia Industri*.
- Stanescu, C., et al. (2025). “Essential Oil-Containing Soaps: Stability and Bioactive Retention in Hot Saponification.” *International Journal of Cosmetic Science*, 47(2), 145–156.
- Syahara, M. A., Helilusiatiningsih, N., & Irawati, T. (2024). *Journal of Natural Sciences and Mathematics Research*, 10(1), 46–54.
- Teles, A. M., et al. (2021). Chemical profiling of essential oils using GC–MS: Method validation and application. *Journal of Essential Oil Research*, 33(5), 412–420.
- The Ultimate Guide to Hot Process Soap*. (2019). *The Spruce Crafts Soap School*. *jurnal formulasi*. Diakses tanggal 4 oktober 2025
- Tranggono, R. I., & Latifah, F. (2014). *Buku Pegangan Ilmu Kosmetik*. Jakarta: Gramedia.
- Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernández-López, J., & Pérez-Álvarez, J. A. (2008). Antioxidant and antimicrobial activities of clove (*Syzygium aromaticum*) buds and leaf essential oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56(19), 7605–7611.
- Wahyu, T. (2019). Pembuatan Sabun dengan Metode Netralisasi. *Jurnal Kimia Industri*.

- Wasitaatmadja, S. M. (1997). *Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: FKUI
- Widyasanti, A., Farddani, C. L., & Rohdiana, D. (2017). Pembuatan sabun padat transparan menggunakan minyak kelapa sawit (palm oil) dengan penambahan bahan aktif ekstrak teh putih (*Camellia sinensis*). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 5(3).
- Winardi, S. (2011). *Analisis Formulasi dan Stabilitas Sabun Padat*. Yogyakarta: Andi.
- Wonorahardjo, Surjani. (2013). *Metode-Metode Pemisahan Kimia: Seri Kimia Analitik, Sebuah Pengantar*. Jakarta: Akademia Permata..
- Wudiyati, S., & Wahyuningtyas, D. (2020). Perbandingan Metode Cold Process dan Hot Process pada Pembuatan Sabun. *Jurnal Sains & Teknologi Farmasi*.
- Yulyuswarni, S., & Mulatasih, R. (2021). Formulasi Sabun Transparan Berbasis Asam Stearat dan VCO. *Jurnal Teknologi Farmasi Indonesia*, 5(3), 533-540.
- Zamzani, Z., & Triadisti, R. (2021). Metode interpretasi nilai IC50 dalam penentuan aktivitas antioksidan. *Jurnal Farmasi Indonesia* 10(2), 123–130