

**OPTIMASI SEDIAAN *PAPER SOAP* DENGAN VARIASI KONSENTRASI
HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*) DAN GLISERIN DENGAN
METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN***

SKRIPSI

Oleh :

DIAN KURNIA SANDI N.S

066120238



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2024**

**OPTIMASI SEDIAAN *PAPER SOAP* DENGAN VARIASI KONSENTRASI
HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*) DAN GLISERIN DENGAN
METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN***

SKRIPSI

**Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Farmasi Pada Program Studi Farmasi Fakultas Matematika Dan
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor**

Oleh :

DIAN KURNIA SANDI N.S

066120238



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Optimasi Sediaan *Paper Soap* Dengan Variasi Konsentrasi HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*) Dan Gliserin Dengan Metode *Simplex Lattice Design*

Nama : Dian Kurnia Sandi N.S

Npm : 066120238

Program Studi : Farmasi

Skripsi ini telah disetujui dan disahkan

Bogor, Desember 2024

Pembimbing Pendamping



apt. Mindiya Fatmi, M.Farm.

Pembimbing Utama



apt. Dra Ella Noorlaela, M.Si.

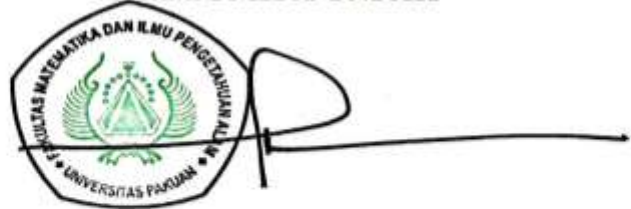
Mengetahui,

Ketua Program Studi Farmasi



apt. Dra. Ike Yulia Wiendarlina, M.Farm.

Dekan FMIPA UNPAK



Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi ini adalah karya tulis yang dikerjakan sendiri dan tidak pernah dipublikasikan atau digunakan untuk mendapatkan gelar sarjana di perguruan tinggi atau lembaga lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari terdapat gugatan, penulis bersedia dikenakan sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Bogor, Desember 2024

Di:  S

**SURAT PELIMPAHAN SKRIPSI, SUMBER INFORMASI, SERTA
KEKAYAAN INTELEKTUAL KEPADA UNIVERSITAS PAKUAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dian Kurnia Sandi N.S

NPM : 066120238

Judul Tugas Akhir : Optimasi Sediaan *Paper Soap* Dengan Variasi
Konsentrasi HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*)
Dan Gliserin Dengan Metode *Simplex Lattice Design*

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi diatas adalah benar hasil karya saya dengan arahan pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan ataupun yang tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, Desember 2024



HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamín, segala puji syukur kepada ALLAH SWT yang telah memberi saya kekuatan serta kemudahan dan atas dukungan, doa dari orang-orang tercinta untuk penulis, sehingga skripsi ini telah terselesaikan dengan baik.

Dengan ketulusan hati dan ucapan terima kasih karya tulis ini, penulis persembahkan teruntuk orang-orang hebat yang telah menjadi penyemangat.

Kepada Ayahanda

Terima kasih cinta pertamaku bapak (Kasiono) telah memberikan kepercayaan untuk berjuang guna untuk mengejar cita-citaku, dan terima kasih telah memberikan motivasi, dukungan serta mengajarkan arti kemandirian sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir sampai menjadi seorang sarjana

Kepada Ibunda

Terima kasih pintu surgaku mama (Bainah), atas segala doa-doa, dukungan, nasehat, pengorbanan serta kasih sayang yang telah engkau berikan selama ini, dan terima kasih telah menjadi pendengar keluh kesah selama peneliti mengerjakan tugas akhir sampai menjadi seorang sarjana.

Kepada Dosen Pembimbing

Terima kasih ibu apt. Dra Ella Noorlaela, M.Si. dan ibu apt. Mindiya Fatmi, M. Farm. sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dalam membimbing dan memberi saran serta masukan kepada penulis. Terima kasih atas segala-galanya telah menjadi rumah kedua panelis yang tulus mendengarkan keluh kesah selama berproses dalam menjalankan tugas akhir hingga menjadi seorang Sarjana.

Kepada Kakak dan Adik

Terima kasih kakak (Eka Vian Novianto, S. Kep.), kakak ipar (Dian Resti Yunita Sari, S. T.) adik (Della Tri wahyuni) atas doa, dan selalu beri semangat dikala penulis dalam berproses hingga selesai. Teruntuk adikku

terimakasih juga telah menjadi pendengar terbaikku yang selalu memberikan saran dan masukan untuk penulis. Teruntuk adiku tumbuhlah menjadi versi paling hebat.

Kepada Sahabat Kost dan Sahabat Penelitian

Terimakasih untuk teman kost Helen Holanda, S. Farm. & Riski Novianti, S. Farm. telah menjadi teman seperti saudara yang selalu saling support, selalu menjadi pendengar setia dikala keluh kesah selama di semester akhir.

Tak lupa juga terima kasih untuk Annisa Dibha Nazma, S. Farm. telah menjadi teman di awal perkuliahan hingga di akhir semester, dan terakhir terimakasih untuk partner tugas akhir Pingky Agustin telah mendengar keluh kesah penulis di semester akhir, telah menemani penulis kemanapun dan telah membantu penulis dalam kesulitan.

Kepada Farmasi G-H

Terima kasih telah berbagi ilmu dan menjadi teman baik selama penulis menjalan pendidikan di bangku kuliah. See you on top, guys.

Kepada Diri Sendiri

Terakhir kepada diri saya sendiri. Dian Kurnia Sandi N.S, S. Farm, terima kasih telah berjuang, memilih untuk bertahan dalam kesulitan dan menjadi manusia yang tidak pernah untuk takut mencoba. Terimakasih untuk tidak menyerah dalam proses menyusun skripsi ini dan telah menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan. Bee happy wherever you are.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Dian Kurnia Sandi N.S merupakan penulis skripsi ini, lahir pada 02 Nopember 2001 di Waelo, Penulis merupakan putri kedua dari Ayahanda Kasiono dan Ibunda Bainah, yang sekarang bertempat tinggal di Desa Waelo, Kec. Waelata, Kab. Buru. Penulis memulai pendidikan di TK TUNAS HARAPAN dan lulus pada tahun 2008, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan tingkat Sekolah Dasar di SD INPRES UNIT S dan lulus pada tahun 2014, kemudian pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang sekolah menengah pertama di SMP NEGERI 10 BURU dan lulus pada tahun 2017, tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang tingkat sekolah menengah atas di SMA NEGERI 6 BURU dan lulus pada tahun 2020. Pada tahun 2020 penulis melanjutkan pendidikan kuliah dengan jurusan Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan Bogor. Penulis melaksanakan tugas akhir sebagai syarat kelulusan dengan penelitian dengan judul “**Optimasi Sediaan *Paper Soap* Dengan Variasi Konsentrasi HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*) Dan Gliserin Dengan Metode *Simplex Lattice Design***”, dan penulis dinyatakan lulus sebagai Sarjana Farmasi pada tahun 2024.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**Optimasi Sediaan Paper Soap Dengan Variasi Konsentrasi (*Hydroxypropyl Methylcellulose*) Dan Gliserin Dengan Metode *Simplex Lattice Design*”** yang disusun sebagai salah satu gelar Sarjana Farmasi, Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan Bogor.

Penulis menyadari sepenuhnya dalam menyelesaikan tugas akhir ini berkat bimbingan, motivasi, nasehat, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. apt. Dra Ella Noorlaela, M.Si. Sebagai pembimbing utama dan apt. Mindiya Fatmi, M.Farm sebagai pembimbing pendamping yang memberikan arahan, semangat, bimbingan serta nasihat kepada penulis.
2. Dekan dan Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan.
3. Seluruh staf dosen karyawan di lingkungan Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan.
4. Kepada kedua orang tua saya, kakak dan adik saya tercinta
5. Rekan-rekan mahasiswa/i farmasi terutama kelas GH angkatan 2020

Bogor, Desember 2024

Penulis

RINGKASAN

DIAN KURNIA SANDI N.S. 066120238. 2024. **OPTIMASI SEDIAAN PAPER SOAP DENGAN VARIASI KONSENTRASI HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*) DAN GLISERIN DENGAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN***. Dibawah Bimbingan: Ella Noorlaela dan Mindiya Fatmi.

Sabun merupakan salah satu bentuk produk dalam industri kosmetik dan farmasi yang tidak dapat diabaikan berfungsi sebagai penghilang kotoran dan kuman yang menempel pada kulit. Sabun cuci tangan kertas atau biasa disebut dengan *paper soap* merupakan salah satu inovasi sediaan sabun cuci tangan. Sabun kertas merupakan bentuk yang unik berupa lembaran tipis yang menyerupai kertas, sabun kertas sekali pakai akan mengeluarkan busa ketika digosokkan pada tangan, Hal ini dikarenakan *paper soap* memiliki kelebihan seperti nyaman dalam penggunaannya, higienis, praktis serta mudah dibawa.

Bahan tambahan utama yang digunakan dalam proses pembuatan sabun kertas adalah polimer dan pemlastis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimasi formula sabun kertas dengan variasi konsentrasi HPMC sebagai polimer dan gliserin sebagai plasticizer yang memiliki kualitas terbaik sesuai dengan SNI 3532:2021 sabun padat. Untuk menentukan optimasi menggunakan metode *Simplex Lattice Design* diperoleh 10 formula dengan variasi perbandingan HPMC:Gliserin F1 (5:1), F2 (3:3), F3 (3,6:2,3), (F4 4:2), F5 (5:1), F6 (2,3:3,6), F7 (1:5), F8 (5:1), F9 (2:4), F10 (1:5).

Hasil penelitian diperoleh menunjukkan bahwa hasil optimasi terbaik pada perbandingan HPMC 1% dan gliserin 5% merupakan konsentrasi terbaik dengan berdasarkan uji kadar air (15,715%), ketebalan (0,040 mm), ketahanan lipat (211,062), waktu tercuci (32,884 detik) dan uji mutu fisik memenuhi persyaratan SNI 3532:2021.

Kata Kunci : *Paper Soap, HPMC Dan Gliserin, Simplex Lattice Design*

SUMMARY

DIAN KURNIA SANDI N.S. 066120238. 2024. **OPTIMIZATION OF PAPER SOAP PRODUCTION WITH VARIATIONS OF HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*) AND GLYCERIN CONCENTRATION WITH THE METHOD *SIMPLEX LATTICE DESIGN***. Supervisors: Ella Noorlaela and Mindiya Fatmi.

Soap is one form of product in the cosmetic and pharmaceutical industry that cannot be ignored that functions as a remover of dirt and germs that stick to the skin. Paper hand soap or commonly referred to as paper soap is one of the innovations in the preparation of hand washing soap. Paper soap is a unique form in the form of thin sheets that resemble paper, disposable paper soap will emit foam when rubbed on the hands, this is because paper soap has advantages such as comfortable use, hygienic, practical and easy to carry.

The addition of ingredients such as in paper soap making can also maximize the benefits of the paper soap used. Additional ingredients used in the process of making paper soap are polymers and plasticizers. The purpose of this study was to optimize the paper soap formula with varying concentrations of HPMC as a polymer and glycerin as a plasticizer that has the best quality according to SNI 3532: 2021 solid soap. To determine optimization using the Simplex Lattice Design method, 10 formulas were obtained with variations in the ratio of HPMC: Glycerin F1 (5:1), F2 (3:3), F3 (3.6:2.3), (F4 4:2), F5 (5:1), F6 (2.3:3.6), F7 (1:5), F8 (5:1), F9 (2:4), F10 (1:5).

The results obtained show that the best optimization results in the ratio of 1% HPMC and 5% glycerin is the best concentration based on the water content test (15.715%), thickness (0.040 mm), folding resistance (211.062), washing time (32.884 seconds) and physical quality tests meet the requirements of SNI 3532: 2021.

Keyword : *Paper Soap, HPMC Dan Glycerin, Simplex Lattice Design*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN PENULIS	ii
SURAT PELIMPAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Hipotesis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 HPMC.....	5
2.2 Gliserin.....	6
2.3 <i>Cocamide DEA</i>	7
2.4 Kulit	8
2.5 Sabun	10
2.6 <i>Paper Soap</i>	15
2.6.1 Kelebihan dan Kekurangan	15
2.6.2 Komponen <i>Paper Soap</i>	16
2.7 Preformulasi	19
2.7.1 VCO	19
2.7.2 HPMC	19

2.7.3	NaOH	20
2.7.4	Asam Stearat	20
2.7.5	<i>Cocamide DEA</i>	20
2.7.6	Gliserin	21
2.7.7	Parfum Jeruk Lemon	21
2.5.8	Aquadest	21
2.8	Mutu <i>Paper Soap</i>	21
2.8.1	Organoleptik	21
2.8.2	Derajat Keasaman	22
2.8.3	Tinggi Busa	22
2.8.4	Kadar Air	22
2.8.5	Alkali Bebas & Asam Lemak Bebas	22
2.8.6	Ketebalan	23
2.8.6	Ketahanan Lipat	23
2.8.7	Waktu Tercuci	23
2.9	<i>Design Expert</i>	23
BAB III METODE PENELITIAN		24
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2	Alat dan Bahan	24
3.3	Percobaan Pendahuluan	24
3.4	Desain Percobaan Formula	25
3.5	Formulasi Sediaan <i>Paper Soap</i>	26
3.6	Pembuatan Sediaan <i>Paper Soap</i>	27
3.7	Evaluasi Fisik Sediaan <i>Paper Soap</i>	28
3.7.1	Uji Organoleptik	28
3.7.2	Uji pH	28
3.7.3	Uji Tinggi Busa	29
3.7.4	Uji kadar Air	29
3.7.5	Uji Alkali/Asam Lemak Bebas	29
3.7.6	Uji Ketahanan Lipat	30
3.7.7	Uji Ketebalan	30

3.7.8 Uji Waktu Tercuci	31
3.8 Optimasi Formula	31
3.8.1 Pembuatan Persamaan Hasil Pengujian & <i>Contour Plot</i> ..	31
3.8.2 Penentuan Optimasi Formula	31
3.8.3 Verifikasi Formula Optimum	32
BAB IV PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Pembuatan Sediaan <i>Paper Soap</i>	33
4.2 Hasil Mutu Sediaan <i>Paper Soap</i>	34
4.1.1 Hasil Uji Organoleptik	34
4.1.2 Hasil Uji pH	36
4.1.3 Hasil Uji Tinggi Busa	37
4.1.4 Hasil Uji Kadar Air	38
4.1.5 Hasil Uji Kadar Alkali/Asam Lemak Bebas	39
4.1.6 Hasil Uji Ketahanan Lipat.....	40
4.1.7 Hasil Uji Ketebalan	41
4.1.8 Hasil Uji Waktu Tercuci	43
4.3 Analisis Statistik.....	44
4.3.1 Hasil Persamaan Uji Anova	44
4.3.2 Hasil <i>Contour Plot</i> Uji Kadar Air	45
4.3.3 Hasil <i>Contour Plot</i> Uji Ketahanan Lipat	45
4.3.4 Hasil <i>Contour Plot</i> Uji Ketebalan	46
4.3.5 Hasil <i>Contour Plot</i> Uji Waktu Tercuci	47
4.3.6 Hasil Penentuan Formula Optimum	48
BAB V KESIMPULAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur HPMC	5
2. Struktur Gliserin	6
3. Struktur <i>Cocamide DEA</i>	7
4. Struktur Kulit	8
5. Sabun <i>Opaque</i>	12
6. Sabun <i>Translucent</i>	13
7. Sabun Transparan	13
8. Sabun <i>Shower gel</i>	14
9. <i>Paper Soap</i>	15
10. Hasil <i>Paper Soap</i>	36
11. <i>Contour Plot</i> Kadar Air <i>Paper Soap</i>	45
12. <i>Contour Plot</i> Ketahanan Lipat <i>Paper Soap</i>	46
13. <i>Contour Plot</i> Ketebalan <i>Paper Soap</i>	47
14. <i>Contour Plot</i> Waktu Tercuci <i>Paper Soap</i>	48
15. <i>Contour Plot</i> Hasil Optimum <i>Desirability</i>	49
16. <i>Contour Plot</i> Hasil Optimasi Uji Kadar Air	50
17. <i>Contour Plot</i> Hasil Optimasi Uji Ketebalan	50
18. <i>Contour Plot</i> Hasil Optimasi Uji ketahanan kelipatan	51
19. <i>Contour Plot</i> Hasil Optimasi Uji Waktu Tercuci	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Syarat Mutu Sabun Padat SNI 06-3532-2021	11
2. Formula Standar Sabun Padat	11
3. Formula Standar Sabun Cair	14
4. Formula Percobaan Pendahuluan	25
5. Batas Atas Batas Bawah HPMC & Gliserin	25
6. Rancangan Percobaan Konsentrasi HPMC & Gliserin	26
7. Formulasi Sediaan <i>Paper Soap</i>	27
8. Hasil Uji Organoleptik	34
9. Hasil Uji pH	36
10. Hasil Uji Tinggi Busa	37
11. Hasil Uji Kadar Air	38
12. Hasil Uji Kadar Alkali/Asam Lemak Bebas	40
13. Hasil Uji Ketahanan Lipat	41
14. Hasil Uji Ketebalan	42
15. Hasil Uji Waktu Tercuci	43
16. Hasil Persamaan Evaluasi <i>Paper Soap</i>	44
17. Hasil Optimasi Formula <i>Paper Soap</i> Dengan HPMC & Gliserin	49
18. Hasil Uji <i>Paper Soap</i> Formula Optimum	52
19. Kriteria Pengujian <i>Paper Soap</i> Optimum	53
20. Hasil Verifikasi Optimasi <i>Paper Soap</i> Optimum	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alur Pembuatan Sediaan <i>Paper Soap</i>	62
2. Perhitungan Formula	63
3. Hasil Uji pH Dan Perhitungan pH	68
4. Hasil Uji Tinggi Busa	69
5. Hasil Uji Kadar Air	70
6. Perhitungan Larutan NaOH	71
7. Perhitungan Larutan HCl	71
8. Hasil Uji Alkali Bebas Dan Perhitungan Kadar Alkali Bebas	72
9. Hasil Uji Ketahanan Lipat	74
10. Hasil Uji Ketebalan	75
11. Hasil Uji Waktu tercuci	77
12. Hasil Uji Formula Optimum	78
13. <i>Certificate Of Analysis</i> HPMC	82
14. <i>Certificate Of Analysis Glycerin</i>	83
15. <i>Certificate Of Analysis</i> NaOH	84
16. <i>Certificate Of Analysis Acid Stearic</i>	85
17. <i>Certificate Of Analysis Cocamide Dea</i>	86
18. Dokumentasi Penelitian	87

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu kebutuhan hayati yang sering digunakan dalam kebutuhan sehari-hari adalah produk kesehatan dan perawatan tubuh seperti sabun. Sabun merupakan salah satu bentuk produk dalam industri kosmetik dan farmasi yang tidak dapat diabaikan berfungsi sebagai penghilang kotoran dan kuman yang menempel pada kulit (BPOM, 2018). Saat ini penggunaan sabun begitu penting sehingga banyak produk sabun yang berbentuk padat maupun cair sesuai dengan kebutuhan, namun sabun bentuk padat maupun cair dinilai kurang efektif untuk digunakan saat bepergian karena kemasannya dianggap kurang praktis. Sabun cuci tangan kertas atau biasa disebut dengan *paper soap* merupakan salah satu inovasi sediaan sabun cuci tangan. Sabun kertas merupakan bentuk yang unik berupa lembaran tipis yang menyerupai kertas, sabun kertas sekali pakai akan mengeluarkan busa ketika digosokkan pada tangan (Fiskia & Mala 2021). Hal ini dikarenakan *paper soap* memiliki kelebihan seperti nyaman dalam penggunaannya, higienis, praktis serta mudah dibawa (Wati dkk., 2020).

Bahan tambahan yang digunakan sama seperti sabun kertas juga dapat memaksimalkan manfaat dari sabun kertas yang digunakan. Bahan tambahan yang digunakan sebagai acuan perlakuan dalam proses pembuatan sabun kertas adalah polimer dan *plasticizer* (Widyasanti *et al.*, 2018). Komponen *paper soap* adalah polimer yang dapat larut dalam air dan sabun, selain itu bahan tambahan yang digunakan yaitu *film forming agent*. *Film forming agent* merupakan suatu polimer pembentuk *film* yang dapat menciptakan sediaan fisik dengan hasil yang tipis. Adapun komponen lain untuk menghasilkan bentuk fisik yang baik yakni dengan menambahkan *plasticizer* agar dapat membuat sediaan lebih lentur dan tidak kaku (Wati dkk., 2020).

Pada penelitian ini, dibuat formulasi sabun kertas dibuat dengan penambahan polimer berupa HPMC. HPMC adalah jenis polimer yang penggunaannya paling banyak dipakai dalam penelitian ini, karena kemampuannya

yang sangat baik dalam membentuk *film* yang fleksibel, kuat, transparan dan mudah penanganannya (Nagar *et al.*, 2011). Sedangkan bahan *plasticizer* yang dipakai yaitu gliserin, gliserin merupakan bahan aditif yang dapat membentuk *film*, dengan adanya gliserin dapat meningkatkan kelenturan, mengurangi gaya intermolekuler sepanjang rantai polimernya, sehingga *film* akan mudah lentur ketika dibengkokan (Apriliani *et al.*, 2019). Berdasarkan penelitian Silviyati *et al.*, 2024 penambahan HPMC pada sediaan *paper soap* memiliki tekstur permukaan yang halus, tidak lengket pada cetakan, tidak lengket dalam penyimpanan selama 30 hari di tempat tertutup pada suhu kamar dan fleksibel, sedangkan penambahan gliserin sebagai *plasticizer* akan melemahkan kekakuan sediaan sehingga membuat sediaan menjadi lebih lentur. Menurut penelitian Putri *et al.*, (2021) penggunaan konsentrasi HPMC 3,5% dan gliserin 5% pada sediaan *film soap* diperoleh hasil pH 9,12, kadar air 16,25%, ketebalan 0,14 mm, daya busa 0,54%, dan tinggi busa 0,125 cm. Pada hasil penelitian Eryani dkk., (2022) penggunaan konsentrasi gliserin 22,5% pada sediaan *paper soap* diperoleh pH 8,53, kadar air 0,7%, waktu tercuci 95,24 detik, dan tinggi busa didapatkan 86 mm.

Komponen utama penyusun lemak dan minyak, untuk menghasilkan sabun dengan kualitas yang baik, maka harus menggunakan bahan baku dengan kualitas yang baik pula. Minyak yang digunakan pada penelitian yaitu VCO, Pemilihan VCO sebagai bahan dasar pembuatan sabun karena VCO berasal dari minyak yang paling kaya dengan kandungan asam laurat yang tinggi yaitu 4353%, kandungan tersebut memiliki efek untuk melembabkan kulit. Asam laurat sangat diperlukan dalam pembuatan sabun karena mampu memberikan sifat pembusaan yang sangat baik dan lembut pada sediaan sabun (Kurniawati & Paramita, 2022).

Salah satu bahan penting dalam pembuatan sabun yang berfungsi sebagai pembersih adalah *surfaktan*. *Surfaktan* bertindak sebagai pembersih dengan mengurangi tegangan permukaan, karena memiliki struktur hidrofilik dan lipofilik sekaligus dapat menyatukan fase air dan fase minyak. Pembuatan *paper soap* pada penelitian ini dilakukan dengan penambahan *Cocamide DEA*, penggunaan *Cocamide DEA* termasuk dalam jenis *surfaktan alkanolamid* bersifat tidak bermuatan atau tidak terjadi ionisasi pada molekulnya sehingga tergolong *surfaktan*

jenis non ionik (Rashati dkk, 2023). Berdasarkan penelitian Salsabila dkk., (2023) mengatakan penggunaan *cocamide DEA* pada sediaan sabun kertas dengan konsentrasi 1,8% hasil uji menghasilkan tinggi busa 19,6 cm - 21,1 cm dan memiliki pH berkisar 7-8. Penelitian Verawati dkk., (2020) penggunaan *cocamide DEA* pada sediaan *paper soap* dengan konsentrasi 3,64% memiliki rata-rata pH 7-9, asam lemak bebas 0,26-0,56%, tinggi busa 13,83 cm-19,73 cm, dan daya tercuci 3-6 detik, hasil evaluasi sabun kertas sebagai sabun cuci tangan telah memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan SNI 3532:2021. Persyaratan yang ditetapkan untuk sediaan *paper soap* belum terdapat pada SNI, sehingga untuk menghasilkan *paper soap* yang baik mengikuti persyaratan sediaan sabun cuci tangan berdasarkan SNI 3532:2021 sabun padat.

Pada penelitian ini telah dilakukan uji pendahuluan sebanyak 13× dengan perbandingan konsentrasi HPMC dan gliserin (0,5%:1%), (1%:0,5%), (0,75%:0,75%), (1%:2%), (2%:1%), (1,5%:2,5%), (2,5%:1,5%), (3%:5%), (5:3%), (3,5%:5,5%), (1%:5%), (2%:3%), (5%:1%). Dari hasil uji pendahuluan didapatkan 3 formula terbaik dengan perbandingan konsentrasi HPMC 1% gliserin 5%, HPMC 2% gliserin 3% dan HPMC 5% gliserin 1%.

Pembuatan sediaan *paper soap* dapat dilakukan dengan menggunakan 2 metode yaitu metode panas (*Hot process*) dan metode dingin (*Cold process*). Pembuatan sediaan *paper soap* pada penelitian ini, dengan menggunakan metode panas dengan *waterbath* sebagai medianya. Pemanasan yang digunakan bertujuan untuk mempercepat proses netralisasi, sehingga dapat mempersingkat waktu tunggu sabun sebelum digunakan (Suryana, 2013).

Dalam formulasi sediaan *paper soap* basis yang paling utama digunakan adalah HPMC dan Gliserin, oleh karena itu untuk menentukan variasi konsentrasi HPMC dan Gliserin menggunakan *software Design Expert versi 13.00*. *Design-Expert* merupakan perangkat lunak metode statistik yang dipakai dalam membuat rancangan percobaan seperti saat menentukan formula optimum pada sediaan. Selain sebagai optimasi, perangkat lunak tersebut dapat menentukan faktor-faktor dalam percobaan. Aplikasi *Design-Expert* memiliki keuntungan dan kerugian yang tidak dapat dipungkiri. Keunggulan DOE dengan *Design-Expert* yakni akan

mempersingkat waktu saat mengembangkan formulasi dan dapat memberikan keberhasilan serta akurasi tinggi yang dibuktikan dengan derajat desirability dan persentase kesalahan prediksi. Kekurangan ketergantungan pada perangkat lunak dan potensi kesalahan yang lebih rendah dari 4% (Hidayat dkk., 2021).

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian ini akan memformulasikan *paper soap* menggunakan variasi konsentrasi HPMC sebagai polimer dan gliserin sebagai *plasticizer* dengan metode *simplex lattice design*.

1.2 Tujuan

Melakukan optimasi formula *paper soap* dengan variasi konsentrasi HPMC sebagai polimer dan gliserin sebagai *plasticizer* yang memiliki mutu terbaik sesuai SNI 3532:2021 sabun padat.

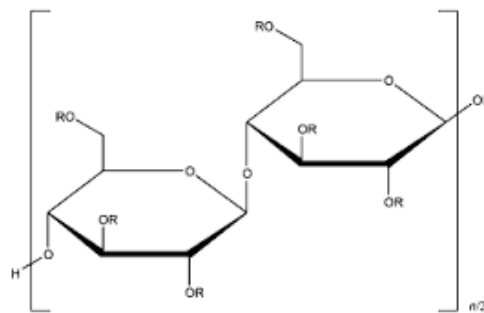
1.3 Hipotesis

Diperoleh satu formula *paper soap* dengan variasi konsentrasi HPMC sebagai polimer dan gliserin sebagai *plasticizer* yang memenuhi syarat SNI 3532:2021 sabun padat

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 HPMC (*Hydroxypropyl methylcellulose*)

HPMC (*Hydroxypropyl methylcellulose*) adalah campuran alkil hidroksi selulosa eter yang mengandung gugus metoksi dan hidroksi propil. Golongan ini dibuat dengan mereaksikan selulosa yang diolah secara alkali terlebih dahulu dengan metil klorida untuk memasukkan gugus metoksi, kemudian propilen oksida untuk memasukkan gugus propilen glikol eter (Da *et al.*, 2017). Struktur HPMC dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur kimia HPMC

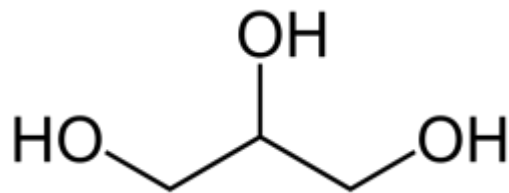
(Rowe *et al.*, 2009)

HPMC adalah polimer non ionik, larut dalam air, sebagai bubuk putih atau kekuningan atau putih keabu-abuan, higroskopis setelah dikeringkan. Kelarutan hidroksietil metil selulosa praktis tidak larut dalam air panas (di atas 60^oC), aseton, etanol (95%), eter, larut dalam air dingin untuk membentuk larutan koloid. HPMC telah banyak digunakan karena kemudahan penggunaan, ketersediaan yang luas, kemampuan pembentukan *film* yang unggul, biokompatibilitas yang baik dan biodegradabilitas. Biasanya digunakan dalam industri farmasi sebagai matriks pengiriman obat (*film* atau gel) dan dalam makanan, industri sebagai pembentuk *film*, pengemulsi, penstabil, atau zat pengental. Konsentrasi yang biasa digunakan adalah 1% – 10% serta viskositasnya yang stabil meski disimpan pada jangka waktu yang lama, penggunaan HPMC ini digunakan sebagai polimer. Penyimpanan dalam wadah tertutup rapat (Rowe *et al.*, 2009).

Polimer HPMC mampu membentuk *film* lapis yang tipis, penstabil, bahan pensuspensi, pengemulsi dan peningkat viskositas (*thickening agent*) sehingga akan memudahkan dalam pencetakan dan mempercepat pengeringan sediaan (Arifin dkk., 2009).

2.2 Gliserin

Gliserin memiliki sifat fisik tak berwarna, tak berbau, dan berasa manis berbentuk liquid sirup, mencair pada suhu 17,8°C, dan mendidih pada suhu 290°C, gliserin dapat bercampur dengan air, alkohol namun tidak dapat larut dalam minyak, bersifat higroskopis. Sifat ini yang membuat gliserin berfungsi sebagai pelembab pada kosmetik. Gliserin dapat ditemukan dalam bentuk ester (gliserida) pada semua hewan, lemak nabati dan minyak). Struktur gliserin dapat dilihat pada Gambar 2.



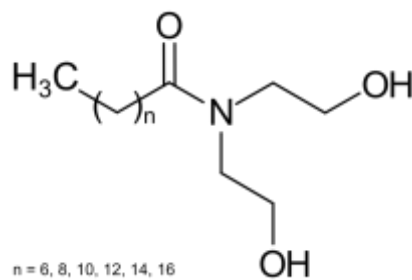
Gambar 2. Struktur kimia Gliserin

(Rowe *et al.*, 2009)

Gliserin merupakan *plasticizer* efektif yang mengurangi kerapuhan *film*, meningkatkan fleksibilitas dan kehalusan permukaan sekaligus menurunkan gaya antarmolekul di sepanjang rantai polimer (Ismail dkk., 2015). Gliserol merupakan *plasticizer* yang tepat untuk bahan yang bersifat sukar air. Fungsi gliserin sebagai *plasticizer* adalah meningkatkan fleksibilitas *film*, permukaan *film* lebih halus, selain itu gliserol dapat memperbesar kemampuan *film* dalam mengurangi laju transmisi uap air (Fatnasari *et al.*, 2018). Gliserin dengan konsentrasi 10% sebagai *plasticizer* dari jumlah polimer cukup untuk menghasilkan *film* dengan elastisitas yang baik (Febriyenti *et al.*, 2014).

2.3 Cocamide Dea

Cocamide DEA atau *Coconut Oil diethanolamine* diperoleh dari reaksi destilat minyak kelapa dengan *diethanolamine* dan katalisatornya sodium *methoxide*, selain menghasilkan *cocamide DEA*, juga dihasilkan 5% asam lemak amida dan 10% gliserin. Proses ini menghasilkan *cocamide DEA* asam lemak amida. Adanya sabun amina dapat meningkatkan pH produk. Pada proses pemurnian, perlu dilakukan pemisahan antara produk utama dengan sabun amina (Andersen, 1996). Struktur *Cocamide Dea* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur kimia *Cocamide Dea*

(Rowe *et al.*, 2009)

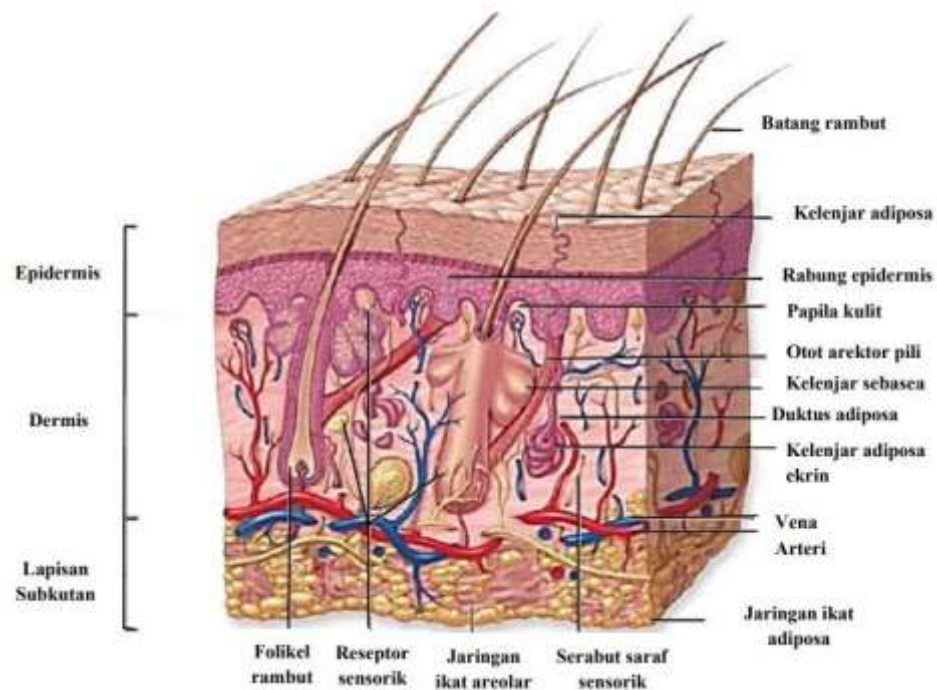
Dietanolamida berfungsi sebagai penstabil busa dan penambah busa, mengatasi permasalahan stabilitas pada sabun cair, dan sampo yang disebabkan oleh kotoran berminyak. Zat ini membantu menciptakan busa padat lebih sedikit gelembung dan melembutkan sabun selama produksi. Selain itu zat ini mengendalikan minyak berlebihan pada rambut tanpa menyebabkan iritasi mata, sehingga cocok untuk produk bayi (Holmberg, 2001).

Diethanolamine (DEA) tidak beracun dan ramah lingkungan, bahan ini akan berbahaya apabila digunakan dengan jumlah yang banyak akan mengiritasi kulit. *Cocamide DEA* digunakan untuk sintesis berbagai macam senyawa heterosiklik dan memiliki aplikasi luas dalam industri farmasi yang berfungsi sebagai *surfaktan*, pelembab, dan *foam stabilizer* yang mampu mempertahankan stabilitas busa (Aryanti *et al.*, 2021).

2.4 Kulit

Kulit merupakan organ yang terdapat di seluruh bagian tubuh baik yang terlihat dari luar maupun yang tersembunyi. Oleh karena itu, kulit senantiasa harus dijaga kebersihannya. Hal tersebut karena kulit dapat menjadi sarana untuk terpaparnya berbagai mikroorganisme yang dapat menimbulkan penyakit. Organ kulit berperan sebagai penerima rangsangan yang diterima seperti sentuhan, rasa sakit dan faktor-faktor lainnya yang dapat berasal dari luar tubuh manusia (Sahara & Pristya 2022).

Kulit berfungsi untuk melindungi permukaan tubuh, mengatur suhu, dan membuang kotoran tertentu. Kulit juga membantu memproduksi vitamin D dari sinar ultraviolet. Kulit yang sehat tidak hanya melindungi tetapi juga memiliki nilai estetika, meningkatkan kecantikan. Gangguan kulit dapat muncul karena berbagai faktor seperti iklim, lingkungan tempat tinggal, kebiasaan hidup yang kurang sehat, alergi, dan lain-lain (Hidayat & Sukamaindyana 2015). Struktur kulit dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur kulit (Mecher, 2010)

Kulit memiliki dua lapisan utama yaitu epidermis dan dermis. Epidermis ialah jaringan epitel yang berasal dari ektoderm, sedangkan dermis berupa jaringan

ikat padat yang berasal dari mesoderm. Pada bagian dermis terdapat selapis jaringan ikat longgar yaitu hipodermis, yang terdapat di beberapa tempat terutama terdiri dari jaringan lemak (Kalangi & Sonny 2013).

a. Epidermis

Epidermis adalah lapisan terluar kulit terdiri dari epitel berlapis dengan stratum korneum, tanpa pembuluh darah dan mendapatkan nutrisi dan oksigen diperoleh dari kapiler pada lapisan dermis. Epitel halus pada epidermis terdiri dari beberapa lapisan sel yang disebut keratinosit. Epidermis terdiri atas 5 lapisan yaitu dari dalam ke luar diantaranya :

- Stratum basal (lapisan benih)

Lapisan ini, terdiri dari beberapa sel yang tersusun berderet-deret di atas membran basal dan melekat pada dermis di bawahnya seperti mitotik sel, proliferasi epitel. Sel pada lapisan ini bermigrasi ke arah permukaan untuk memasok sel-sel pada lapisan yang lebih superfisial. Pergerakan ini dipercepat oleh adalah luka, dan regenerasinya dalam kondisi normal berlangsung cepat.

- Stratum spinosum (lapisan taju)

Lapisan ini terdiri dari sel-sel poligonal besar dengan inti oval, sitoplasma tampak biru jika diperbesar 45x, dapat memperlihatkan sel yang saling terhubung.

- Stratum granulosum (lapisan berbutir)

Lapisan ini terdiri atas 2-4 lapis lapisan sel pipih mengandung banyak butiran basofilik yang disebut butiran keratohialin yang terlihat pada mikroskop elektron sebagai partikel amorf.

- Stratum lusidum (lapisan bening)

Lapisan ini dibentuk oleh 2-3 lapis sel pipih transparan, sedikit eosinofilik, tanpa organel, dan memiliki sedikit desmosom.

- Stratum korneum (lapisan tanduk)

Lapisan ini banyak mengandung lapisan sel mati, pipih dan tanpa inti serta sitoplasma digantikan oleh keratin. Sebagian besar sel kulit memiliki lapisan keratin kering terus-menerus terkelupas (Kalangi & Sonny 2013).

b. Dermis

Dermis adalah lapisan dalam kulit tebal yang menaungi epidermis yang mengandung sel-sel imun untuk pertahanan terhadap infeksi. Dermis memberikan pasokan darah, nutrisi dan oksigen pada dirinya sendiri dan juga epidermis. Dermis juga berperan sebagai pengatur suhu kulit melalui pembuluh darah superfisial dan reseptor saraf berfungsi dalam indera (Kalangi & Sonny 2013).

c. Hipodermis

Hipodermis terletak dibawah lapisan retikuler dermis merupakan jaringan ikat longgar dengan serat kolagen paralel yang sejajar dengan permukaan kulit. Lapisan ini memungkinkan kulit bergerak di atas struktur dibawahnya. Meskipun beberapa area memiliki lebih banyak kolagen, sehingga pergerakannya menjadi lebih sulit. Lapisan ini mengandung lebih banyak sel adiposa dari pada dermis jumlahnya tergantung jenis kelamin dan nutrisi dengan akumulasi lemak tergantung pada bagian tubuh (Kalangi & Sonny 2013).

2.5 Sabun

Sabun merupakan campuran natrium dengan asam lemak yang fungsinya sebagai pembersih tubuh, berbentuk padat, berbusa, dengan penambahan lain serta tidak menyebabkan iritasi (SNI 3532:2021). Keutamaan fungsi sabun digunakan sebagai pembersih, mengurangi tegangan permukaan air, sehingga membuat lebih mudah menyerap bahan yang dicuci dengan lebih efektif, sabun berfungsi sebagai zat pengemulsi untuk menyebarkan minyak atau lemak dan sabun terserap pada partikel kotoran (Widiastuti & Maryam 2022).

Syarat mutu sabun yang ditetapkan SNI 3532:2021 dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Syarat mutu sabun menurut SNI 3532:2021 (Tipe I sabun padat)

Uraian	Syarat
pH	6-11
Kadar Air (%)	<23%
Alkali Bebas	
Dihitung Sebagai NaOH (%)	< 0,1%
Asam lemak bebas (%)	< 2,5%

2.5.1 Jenis-Jenis Sabun

Secara umum sabun dibedakan menjadi 2 jenis sabun sebagai berikut :

2.5.1.1 Sabun padat (batangan)

Sabun pada memiliki kandungan sodium *hydroxide* yang dibutuhkan untuk mengganti lemak nabati atau hewani cair menjadi sabun keras melalui proses hidrogenasi dan sukar larut dalam air. Sabun padat memiliki kelebihan diantaranya lebih ekonomis, lebih cocok untuk kulit berminyak dan memiliki stabilitas fisik yang baik. Kekurangan sediaan sabun padat yaitu dapat membuat kulit kering, sabun padat cenderung terbuka sehingga memudahkan bakteri seiring perkembangannya, penyimpanan sabun pada biasanya pada tempat yang terbuka sehingga dapat mudah terkontaminasi (Priyono, 2009). Berikut formula standar pembuatan sediaan sabun padat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formula standar sediaan sabun padat (Wardani 2020).

Bahan	Berat
Minyak Sawit	80 mL
Minyak zaitun	20 mL
NaOH	18 g
Aquadest	50 mL
Parfum	qs
<i>Cocamide DEA</i>	10 mL

Sabun padat dapat digolongkan menjadi 3 diantaranya sebagai berikut :

a. Sabun *opaque*

Sabun *opaque* merupakan sabun yang populer di pasaran. Sabun ini dikenal kompak dan tidak tembus pandang. Saat ini sabun *opaque* masih menjadi pilihan utama sebagai sabun mandi dikarenakan harganya yang relatif murah, lebih ekonomis dan lebih efisien, namun sabun jenis ini memiliki kerugian seringkali dapat menyebabkan lapisan hidrolipid dari kulit menjadi hilang (Debora, 2017). Sabun *opaque* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Sabun *opaque*

b. Sabun *Translucent*

Sabun *translucent* memiliki sifat berada diantara sabun *opaque* dan transparan (agak transparan), sabun *translucent* tidak memiliki tampilan sejernih seperti sabun transparan. Sabun dikatakan *translucent* memiliki tingkat kekeruhan sekitar 40-85%, bahan yang digunakan pada sabun *translucent* seperti gliserin dan gula lebih sedikit dibandingkan sabun transparan yang diperlukan untuk menstabilkan fase jernihnya (Rubianto., dkk 2017). Sabun *translucent* terbuat dari bahan alami, memiliki vitamin yang digunakan untuk nutrisi kulit, tidak menimbulkan alergi, melembabkan, membuat kulit menjadi halus serta mampu menghambat penuaan dini (Ramadian dkk., 2019). Sabun *translucent* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Sabun *Translucent*

c. Sabun Transparan

Sabun transparan merupakan produk kecantikan dan digunakan sebagai sabun mandi menghasilkan busa yang lembut di kulit, dan memberikan manfaat perawatan pada kulit karena mengandung humektan (pelembab), serta tampilanya berkilau jika dibandingkan dengan jenis sabun *opaque* dan sabun *translucent* (Wirasti, 2018). Penampilan yang menarik serta menjadi transparansi sabun adalah kandungan alkohol, gula, dan gliserin. Jika sabun akan dibuat jernih dan bening, hal yang terpenting adalah kualitas gula, alkohol, dan gliserin. Kandungan gliserin bermanfaat untuk kulit karena, dapat melembabkan kulit dan menciptakan komponen dalam sabun. (Widyasanti dkk., 2016). Keunggulan sabun transparan memiliki penampilan yang menawan dan transparan, lebih lunak karena tidak ada alkali yang tertinggal (Ramadian dkk., 2019). Sabun transparan dapat dilihat pada Gambar Sabun transparan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Sabun Transparan (Hidayat dkk., 2022)

2.5.1.2 Sabun cair

Sabun cair merupakan hasil saponifikasi minyak jarak dengan alkali (KOH) untuk meningkatkan kejernihan sabun yang diperoleh dari penambahan gliserin

atau alkohol. Sabun cair memiliki kelebihan diantaranya praktis, kandungan sebagai pelembab lebih banyak digunakan pada kulit, higienis, mudah larut di air, mudah berbusa dengan menggunakan spon kain. Kekurangan penggunaan sabun cair diantaranya harganya yang lebih mahal dan boros dalam penggunaannya (Priyono, 2009). Berikut formula standar pembuatan sediaan sabun cair dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Formula standar sediaan sabun cair (Wardani, 2020).

Bahan	Berat (g)
VCO (g)	100
Larutan KOH 40% (g)	35
Gliserin (g)	60
Propilen Glikol (g)	35

Macam-macam sediaan sabun cair sebagai berikut :

a. Sabun *Shower Gel*

Shower gel merupakan sabun berbentuk gel yang dapat digunakan untuk menjaga kelembaban kulit. Fungsi utama *shower gel* untuk membersihkan tubuh dari kotoran, keringat yang menempel pada tubuh. Kelebihan dari *shower gel* yaitu memberikan efek relaksasi yang ditimbulkan oleh aroma dan kelimpahan busa yang dihasilkan, tekstur gel membuat *shower gel* menjadi lembut saat digunakan dan nyaman di kulit (Amalia & Dewajani 2023). Berikut sediaan sabun *shower gel* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Sabun *shower gel*

b. Sabun *Shaving Cream*

Shaving cream disebut juga dengan sabun kalium, bahan dasar pembuatannya berasal dari minyak kelapa dengan asam stearat dengan perbandingan 2:1. *Shaving cream* berfungsi untuk melapisi kulit, dan melembabkan kulit saat mencukur bulu di bagian wajah (Wardani, 2021)

2.6 *Paper soap*

paper soap yang merupakan sabun yang berasal dari komponen polimer larut dan juga sabun yang berbentuk lembaran-lembaran tipis menyerupai kertas (Habibah dkk., 2017). Pada prose pembuatannya tidak berbeda jauh dengan sediaan sabun lainnya . Hanya saja pada pembuatan *paper soap* terdapat beberapa bahan yang perlu ditambahkan untuk memperlemah kekuatan sediaan sehingga menjadi lentur, sehingga dihasilkan fisik dengan bentuk yang tipis seperti kertas (Wati dkk., 2020). Berikut sediaan *Paper soap* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. *Paper soap*

2.6.1 Kelebihan dan kekurangan *Paper Soap*

Paper soap memiliki kelebihan dalam penggunaannya yaitu praktis, *paper soap* juga memiliki karakteristik fleksibel, mudah larut dalam air, higienis, dan bersifat stabil. Selain itu, kekurangan *paper soap* antara lain *paper soap* biasanya tidak sebaik sabun cair atau sabun batang untuk membersihkan tangan yang sangat kotor atau berminyak, *paper soap* cepat habis dalam penggunaan frekuensi yang tinggi (Habibah dkk., 2017).

Pembuatan *paper soap* dapat dilakukan menggunakan 2 metode diantara :

a. Metode panas (*Hot Process*)

Metode ini menggunakan teknik pemanasan yang dapat menyebabkan hilangnya beberapa manfaat alami yang terkandung pada sabun. Pemanasan yang digunakan bertujuan untuk mempercepat proses netralisasi, sehingga dapat mempersingkat waktu tunggu sabun sebelum digunakan. Keuntungan dari metode panas diantaranya dapat mempercepat waktu saponifikasi, gliserol yang terbentuk tidak dipisahkan dari sabun ketika sabun digunakan gliserol tertinggal di kulit dan berfungsi melembabkan kulit (Suryana, 2013).

b. Metode dingin (*Cold Process*)

Metode *cold process* yang merupakan proses pembuatan sabun tanpa melalui pemanasan. Metode ini membutuhkan waktu yang cukup lama yaitu \pm 2-4 minggu hingga proses saponifikasi telah sempurna. Kelebihan dari metode ini adalah sabun yang dihasilkan memiliki tekstur yang lembut dibandingkan metode yang lainnya, serta metode ini merupakan metode yang cukup sederhana (Suryana, 2013).

2.6.2 Komponen *paper soap*

a. Asam lemak dan alkali

Asam lemak dan alkali merupakan bahan utama pembuatan sabun. Dalam suatu formulasi asam lemak berperan sebagai pengatur konsistensi, asam lemak diperoleh secara alami melalui hidrolisis trigliserida. Alkali bebas merupakan alkali dalam sabun yang tidak terikat sebagai senyawa sabun, fungsi alkali sebagai saponifikasi keseluruhan minyak menjadi sabun. Bahan yang biasanya digunakan sebagai asam lemak pada sediaan sabun yaitu VCO (*Virgin Coconut Oil*), sedangkan jenis alkali yang umum digunakan dalam proses saponifikasi adalah NaOH, KOH, Na₂CO₃, NH₄OH, dan *Ethanolamines* (Sari, 2012).

b. Surfaktan

Surfaktan merupakan kelompok senyawa dengan gugus *hidrofilik* (suka air) dan gugus *hidrofobik* (tidak suka air), atau disebut juga ampifilik yang memungkinkan berinteraksi dengan air dan minyak. *Surfaktan* dapat mengurangi

tegangan permukaan dan membentuk emulsi yang berfungsi sebagai pembersih, pembasah, emulsifikasi, solubilisasi, dispersi, peningkat penetrasi (Alfauziah, 2019).

Berdasarkan gugus hidrofiliknya, surfaktan dikelompokkan menjadi:

➤ *Surfaktan Anionik*

Surfaktan anionik adalah dengan kepala bermuatan larutan negatif yang bersifat basa atau netral, sehingga dapat digunakan sebagai deterjen, agen berbusa, pengemulsi, agen antistatik, penstabil. Contoh *surfaktan* yang digunakan sebagai agen pembersih diantaranya *surfaktan* sodium lauril sulfat dan sodium lauril sulfat yang berasal dari kelompok sulfat. Kelebihan *surfaktan* ini memiliki tingkat kebersihan yang tinggi, kemampuan berbusa yang maksimal dan biaya yang relatif murah (Wulandari dkk., 2022).

➤ *Surfaktan Kationik*

Surfaktan kationik mengandung ion positif pada gugus hidrofiliknya yang menunjukkan aktivitas permukaan yang baik dalam media alkali, namun *surfaktan* ini dapat mengendap dan kehilangan efektivitasnya dalam kondisi basa, sehingga dapat membatasi daya detergensi bila diformulasikan ke dalam larutan alkali seperti garam *ammonium* kuarterner. Contohnya garam alkil *trimethyl ammonium*, garam dialkil *dimethyl ammonium* dan garam alkil *dimethyl benzil ammonium* (Wulandari dkk., 2022).

➤ *Surfaktan Nonionik*

Surfaktan nonionik memiliki sifat fisikokimia yang berbeda dibandingkan dengan *surfaktan* ionik karena bentuk strukturnya. Kelompok hidrofiliknya tidak terionisasi dan diklasifikasikan kedalam 4 kategori. Surfaktan ini banyak digunakan dalam berbagai industri, termasuk, kertas, makanan, plastik, kaca, serat, obat-obatan, pestisida, pewarna dan industri lainnya. Contoh *surfaktan* nonionik antara lain ester gliserol asam lemak, ester sorbitan asam lemak, ester sukrosa asam lemak, polietilena alkil amina, glukamina, alkil poliglikosida, mono alkanol amina, dialkanol amina dan alkil amina oksida (Wulandari dkk., 2022).

➤ *Surfaktan* Amfoter

Surfaktan amfoter memiliki kandungan ion positif dan ion negatif pada bagian hidrofiliknya. *surfaktan* ini mempunyai iritasi yang rendah dan biodegradabilitas yang baik sehingga banyak digunakan dalam produk sampo, sabun gel, kosmetik, pelembut dan juga formula antistatik. Jenis surfaktan ini, biasanya digunakan dalam sediaan pembersih seperti *cocamidopropyl betaine*, hal ini bahan tersebut memiliki tingkat iritasi yang rendah (Wulandari dkk., 2022).

c. Polimer

Dalam bidang farmasi, polimer diklasifikasikan menjadi jenis polimer sintetis dan alami. Polimer sintetis adalah polimer yang dibuat dari molekul sederhana (*monome*) dalam pabrik atau polimer yang terbuat dari bahan baku kimia disebut polimer sintetis seperti *polyethylene*, *polypropylene*, *polyvinyl chloride* (PVC), *polyvinyl alcohol* (PVA), dan *nylon* (Haflin dkk., 2023).

Polimer semi sintetis (alam) berasal dari proses metabolisme makhluk hidup dan memiliki sifat terbatas, kurang stabil dan sulit dibentuk. Contoh polimer semi sintetis adalah metil selulosa, etil selulosa, HPMC (*Hydroxypropyl methyl cellulose*), hidroksi propil selulosa, hidroksietil selulosa dan hidroksil etil metil selulosa (Haflin dkk., 2023).

d. Plasticizer

Plasticizer ialah bahan untuk meningkatkan fleksibilitas dan kelenturan *film*. Kemampuan *plasticizer* dalam membentuk *film* yang baik tergantung pada kompatibilitasnya dengan biopolimer, jumlah yang tepat untuk plastisitas gugus hidroksil yang tersedia. *Plasticizer* yang biasa digunakan meliputi gliserol, sorbitol, propilen glikol, polietilen glikol (Indriani *et al.*, 2021).

e. Parfum

Parfum dalam sabun umumnya memiliki bentuk cairan berwarna kekuningan dengan massa jenis 0,9. Dalam perhitungan, berat parfum dalam gram (g) dapat dikonversi kemiliter. Berat parfum 1 g setara dengan 1,1 mL. Pada umumnya jenis parfum sebagai sabun dapat dibagi kedalam 2 jenis, yaitu parfum umum dan parfum eksklusif. Parfum umum memiliki bau yang telah dikenal umum

di masyarakat seperti harum mawar dan harum kenanga. Parfum eksklusif merupakan parfum yang memiliki aroma yang khas. Beberapa nama parfum yang digunakan dalam pembuatan sabun diantaranya *bouquet deep water*, *Alphine* dan *spring flower* (Indriani *et al.*, 2021).

2.7 Preformulasi

2.7.1 VCO (*Virgin Coconut Oil*)

VCO atau minyak kelapa murni juga dikenal sebagai *Aceite de coco*, *cocos oleum raffinatum*, mentega kelapa, minyak kopra, *oleum cocos*, *Pureco 76*, minyak kelapa. Pemeran VCO massa putih hingga kuning muda atau tidak berwarna atau minyak bening berwarna kuning muda, dengan sedikit bau khas kelapa dan rasa yang ringan. VCO dapat larut dalam air mudah larut dalam diklorometana dan minyak bumi ringan (bp: 65-708°C), larut dalam eter, karbon disulfida, dan kloroform, larut pada suhu 608°C dalam 2 bagian etanol (95%) tetapi kurang larut pada suhu yang lebih rendah. Dalam sediaan farmasi VCO digunakan sebagai emolien, pembentuk busa, basis salep, memerlukan penyimpanan yang baik, terisi penuh, terlindung dari cahaya dan suhu tidak melebihi 258°C (Rowe *et al.*, 2009).

Minyak kelapa kaya asam lemak jenuh terutama asam laurat sekitar 44-52%, sehingga minyak kelapa tahan terhadap oksidasi yang menimbulkan bau tengik. Kandungan lain minyak kelapa seperti asam lemak miristat 13-19, asam palmitat 8-11%, asam kaprat 6-10%, asam kaprilat 5-9%, asam oleat 5-185, asam stearat 1-3% dan asam linoleat 2% (Wardani, 2020).

2.7.2 HPMC (*Hydroxyethyl Methyl Cellulose*)

Hydroxyethyl Methyl Cellulose memiliki pemerian serbuk atau butiran putih, putih kekuningan atau putih keabu-abuan, higroskopis setelah dikeringkan. Kelarutan hidroksietil metil selulosa praktis tidak larut dalam air panas (di atas 608 °C), aseton, etanol (95%), eter, larut dalam air dingin untuk membentuk larutan koloid. HPMC berfungsi sebagai bahan pelapis, bahan pensuspensi, pengikat tablet, bahan pengental, bahan peningkat viskositas. Konsentrasi yang biasa digunakan adalah 1% – 10% serta viskositasnya yang stabil meski disimpan pada jangka waktu

yang lama, penggunaan HPMC ini digunakan sebagai polimer. Penyimpanan dalam wadah tertutup rapat (Rowe *et al.*, 2009).

2.7.3 Natrium Hidroksida (NaOH)

Natrium hidroksida atau biasa disebut NaOH memiliki bobot molekul 40,00, NaOH memiliki karakteristik berwarna putih atau hampir putih, tersedia dalam bentuk butiran kecil, serpih, balok, memiliki teksturnya yang keras dan rapuh menunjukkan retakan kristal, mudah larut dalam air. Natrium hidroksida jika terkena udara dengan cepat menyerap karbondioksida dan air. Fungsi natrium hidroksida sebagai *alkalizing agent*, agent penyangga, penyimpan dalam wadah bukan logam kedap ditempat yang sejuk dan kering (Rowe *et al.*, 2009).

2.7.4 Asam Stearat

Asam stearat memiliki nama lain asam oktadekanoat, memiliki bentuk padat mengkilap atau bubuk putih berwarna kekuningan, mengkilap, memiliki sedikit bau (dengan ambang batas bau 20 ppm) dan memiliki rasa seperti lemak. Asam stearat larut bebas dalam benzen, karbon tetraklorida, kloroform, eter, dalam etanol (95%), heksana, dan propilen glikol, tetapi tidak larut dalam air. Dalam sediaan farmasi asam stearat berfungsi sebagai pengemulsi, bahan pelarut, pelumas tablet dan kapsul, penggunaan asam stearat pada konsentrasi 1-20%. Asam stearat termasuk bahan curah sehingga sehingga penyimpanannya dalam keadaan tertutup rapat dan ditempat yang kering (Rowe *et al.*, 2009).

2.7.5 Cocamide DEA

Cocamide DEA memiliki pemerian lemak kental, berwarna putih, bau khas dari asam lemak, selain itu *cocamide DEA* mempunyai titik didih yang lebih dari 450°C, titik lebur 23-26°C dan titik nyala 216°C, kelarutannya kurang, tetapi terdispersi dalam air dan dapat bercampur dengan alkohol, sedikit larut dalam minyak biji kapas. Dalam sediaan farmasi *cocamide DEA* berfungsi sebagai *surfaktan* (penstabil busa), penggunaan *cocamide DEA* dalam sediaan sebagai surfaktan <10%. Penyimpanan dalam wadah tertutup dan ditempat yang kering (Rowe *et al.*, 2009).

2.7.6 Gliserin

Gliserin memiliki pemerian bentuk cair yang jernih, tidak memiliki warna, tidak berbau, kental, dan higroskopis memiliki rasa manis, kira-kira 0,6 kali lebih manis dari sukrosa. Kelarutanya dapat tercampur dengan etanol dan air, sukar larut dalam kloroform, dalam eter, dalam minyak lemak dan dalam minyak menguap. Dalam sediaan farmasi gliserin digunakan sebagai pengawet antimikroba, *cosolvent*, emolien, humektan, pemlastis, pelarut, zat pemanis, zat tonik. Penggunaan konsentrasi gliserin dalam sediaan farmasi < 30%, konsentrasi gliserin sebagai pemlastis antara 1-20%, penyimpanan dengan wadah yang tertutup rapat (Rowe *et al.*, 2009).

2.7.7 Parfum Citrus limon L

Citrus limon berbentuk cairan kuning pucat, bau khas, rasa pedas agak pahit, dapat larut dalam 20 bagian air, dalam 0,6 bagian air mendidih dan dalam kurang 1 bagian gliserol P, praktis tidak larut dalam etanol (95%) P, berfungsi sebagai pengaroma. (Rowe *et al.*, 2009).

2.7.8 Aquadest

Aquades merupakan cairan jernih tidak memiliki warna, tak berbau, dan tanpa memiliki rasa, memiliki bobot molekul 18,02, berfungsi sebagai pelarut dan penyimpan dalam wadah tertutup baik (Rowe *et al.*, 2009).

2.8 Mutu paper soap

Spesifikasi persyaratan mutu *paper soap* dipenuhi pada produk menurut SNI SNI 3532:2021 meliputi :

2.8.1 Organoleptik

Uji organoleptik dimaksud untuk melihat penampakan atau tampilan suatu sediaan yang meliputi bentuk, warna dan bau (SNI 01-2346-2006).

2.8.2 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman merupakan parameter kualitas sabun yang bertujuan untuk mengetahui nilai pH sediaan sabun. Berdasarkan SNI sabun padat 3532:2021. Nilai pH sabun cuci tangan berkisar antara 6-11

2.8.3 Uji Tinggi Busa

Uji tinggi busa merupakan salah satu cara untuk mengontrol kualitas produk sabun agar sediaan mempunyai kemampuan menghasilkan busa yang sesuai, sehingga kemampuan suatu sediaan dalam sabun dapat memberikan aroma dapat ditentukan pada sediaan sabun yang dibuat. Berdasarkan SNI sabun padat 3532:2021 syarat tinggi busa pada sabun yaitu 1,3-22 cm.

2.8.4 Kadar Air

Pada pemeriksaan kadar air bertujuan untuk kelembaban pada sediaan, uji ini biasanya menggunakan alat *moisture analyzer* untuk mengetahui kandungan lembab pada sediaan dengan ini dapat mengetahui kondisi penyimpanan yang tepat untuk sediaan tersebut (Patil dan Shrivastava, 2014). Berdasarkan SNI sabun padat 3532:2021 kadar air dalam sabun <23%.

2.8.5 Alkali Bebas & Asam Lemak Bebas

Alkali bebas adalah senyawa alkali dalam sabun yang tidak terikat dalam proses penyabunan. Prinsip kerja alkali bebas sabun diekstraksi pelarut petroleum kemudian diuapkan. Residu dilarutkan etanol kemudian dinetralisasi dengan larutan standar KOH. Berdasarkan SNI 3532:2021 batas alkali pada sabun maksimal 1% karena alkali memiliki sifat yang keras dapat menyebabkan iritasi kulit.

Asam lemak bebas adalah asam lemak yang ada pada sabun dan tidak terikat sebagai senyawa natrium atau senyawa trigliserida (lemak netral). Asam lemak yang terkandung dalam sabun yang dihasilkan berasal dari asam stearat dan asam palmitat yang terkandung dalam minyak kelapa. Apabila kandungan asam lemak terlalu tinggi akan mengurangi daya pembersih sabun. Berdasarkan SNI sabun padat 3532:2021 kadar asam lemak bebas maksimal 2,5 %.

2.8.6 Ketahanan Lipat

Daya tahan lipat bertujuan untuk memastikan pada setiap formula tidak mengalami kerusakan, dengan cara melipat sediaan berulang hingga kali sampai putus, dan yang paling banyak dilipat memberikan nilai ketahanan lipat (Alam *et al.*, 2015).

2.8.7 Ketebalan

Pada evaluasi ketebalan dilakukan dengan menggunakan *micrometer thickness gauge caliper fiber-TDT25*, untuk pengukurannya diukur pada bagian tengah dan keempat sudutnya. *Film* yang baik memiliki ketebalan $< 0,25\text{mm}$ (*Japanese Industrial Standard*, 1995).

2.8.8 Waktu Tercuci

Waktu tercuci dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan sediaan *paper soap* untuk larut sehingga dapat menimbulkan busa (Eryani dkk, 2023).

2.9 Design Expert

Design-Expert adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh *state ease* dan dirilis tahun 1996 terutama untuk melakukan desain eksperimental guna menentukan formulasi yang optimal, perangkat ini tidak hanya mengoptimalkan tetapi juga menginterpretasikan faktor eksperimental melalui tiga opsi yaitu *screening*, *characterization*, dan *optimization* (Hidayat dkk., 2021).

Kelebihan DOE dengan *Design-Expert* adalah efisien waktu dalam mengembangkan formulasi dan tingkat keberhasilan yang tinggi dibuktikan dengan dengan derajat desirability dan persentase *prediction error*. Kekurangan DOE dengan *Design-Expert* adalah ketergantungan pada *software* sebagai alat optimasi yang menghasilkan nilai *prediction error* kurang dari 4% (Hidayat dkk., 2021).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan juni – agustus 2024 bertempat di Laboratorium Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan, Bogor.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat gelas (*Pyrex*[®]), cetakan silikon (pencetak sabun), desikator, *magnetic stirrer* (IKA[®] C-MAG HS 7), *moisture analyzer* (Bel Engineering[®]), *micrometer thickness gauge caliper fiber* (TDT25), pH meter (OHAUS[®]), Penggaris, Penangas, Timbangan analitik (Lab Pro[®])

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Aquades (H₂O), Asam stearat (*Merck*[®]), Alkohol 96% (teknis), *Cocamide DEA* (Aminon C-02 SA), Gliserin (*Pharmaceutical grade*), HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*) (*Pharmaceutical grade*), HCl 0,1 N (*Merck*[®]), NaOH (Natrium hidroksida) (*Merck*[®]), Parfum *Citrus limon L* (Raja kimia), *Phenolphthalein* (pp) (*Merck*[®]), VCO (*Virgin Coconut Oil*) (Nutrifarm)

3.3 Percobaan pendahuluan

Sebelum menentukan batas atas dan batas bawah konsentrasi HPMC dan gliserin dilakukan uji pendahuluan sebanyak 13 kali dengan konsentrasi perbandingan HPMC dan gliserin (0,5%:1%), (1%:0,5%), (0,75%:0,75%), (1%:2%), (2%:1%), (1,5%:2,5%), (2,5%:1,5%), (3%:5%), (5:3%), (3,5%:5,5%), (1%:5%), (2%:3%), (5%:1%). Dari hasil uji pendahuluan didapatkan 3 formula terbaik dengan perbandingan konsentrasi HPMC 1% gliserin 5%, HPMC 2% gliserin 3% dan HPMC 5% gliserin 1%, sehingga diperoleh batas atas batas bawah HPMC 1-5% dan gliserin 1-5%. Formulasi percobaan pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Formulasi Percobaan Pendahuluan

Formula	HPMC	Gliserin
F1	1	5
F2	2	3
F3	5	1

3.4 Desain Percobaan Formulasi

Percobaan dirancang dengan menggunakan aplikasi *Software Design Expert* versi 13, kemudian menentukan batas atas dan batas bawah dari HPMC dan gliserin yang ditentukan berdasarkan rentang percobaan pendahuluan. Perbandingan konsentrasi HPMC dan gliserin dengan rancangan *Simplex Lattice Design* dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Batas atas batas bawah Konsentrasi HPMC dan Gliserin

Komponen	Batas bawah (%)	Batas atas (%)
HPMC	1	5
Gliserin	1	5

Optimasi desain formula untuk mencari konsentrasi HPMC dan Gliserin pada penelitian ini menggunakan *software Design Expert 13.00*, kemudian diperoleh variasi konsentrasi HPMC dan Gliserin sebanyak 10 rancangan percobaan. Rancangan percobaan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rancangan percobaan konsentrasi HPMC dan Gliserin Berdasarkan metode *Simplex Lattice Design*

Formulasi	HPMC	Gliserin
F1	5	1
F2	3	3
F3	3,6	2,3
F4	4	2
F5	5	1
F6	2,3	3,6
F7	1	5
F8	5	1
F9	2	4
F10	1	5

3.5 Formulasi Sediaan *Paper Soap* Variasi Konsentrasi HPMC dan Gliserin

Sediaan *paper soap* dibuat 10 formula dengan variasi konsentrasi HPMC dan Gliserin yang diperoleh dari rancangan percobaan menggunakan *Design Expert* versi 13.00 serta berdasarkan penelitian Eryani dkk., 2023. Setiap 1 *paper* dibuat 1,5 mL yang diambil menggunakan spuit ukuran 5 cc dengan jumlah perbatchnya sebanyak 65 *paper*. Formulasi sediaan *paper soap* dapat dilihat pada Tabel 7 dan perhitungan sediaan *paper soap* dapat dilihat pada lampiran 2.

Tabel 7. Formulasi sediaan *paper soap* untuk 65 *paper*

Nama Bahan	Fungsi	Formula (%b/v)									
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	10
HPMC	Polimer	5	3	3,6	4	5	2,3	1	5	2	1
Gliserin	<i>Plasticizer</i>	1	3	2,3	2	1	3,6	5	1	4	5
VCO	Saponifikasi	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
NaOH	Saponifikasi	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
As. Stearat	Pengeras sabun	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
<i>Cocamide DEA</i>	Penstabil Busa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Parfum	Pewangi	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		tts	tts	tts	tts	tts	tts	tts	tts	tts	tts
Aquadest ad	Pelarut	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Sumber: Eryani dkk., (2023) dengan modifikasi

3.6 Pembuatan Sediaan *Paper Soap*

Pertama-tama semua alat yang dibutuhkan, ditimbang bahan sesuai dengan perhitungan. Proses pembuatan *paper soap* mengacu pada penelitian Eryani dkk., (2023) dengan modifikasi. *Paper soap* dibuat dengan proses pemanasan, dimana semua bahan dileburkan dengan wadah terpisah pada penangas air pada suhu 60°C. Dimasukan VCO kedalam *beaker glass* lalu dipanaskan pada suhu 60°C kemudian masukan NaOH yang telah dilelehkan diaduk menggunakan batang pengaduk selama 15 menit hingga homogen (massa 1) , selanjutnya lelehkan asam stearat dengan suhu 60°C, lalu larutan asam sterat dimasukan ke massa 1 dan masukan gliserin, *cocamide DEA* aduk menggunakan batang pengaduk selama 10 menit hingga menjadi basis sabun. Selanjutnya dibuat larutan HPMC dengan air yang telah dipanaskan pada suhu 60°C (massa 2).

Selanjutnya campurkan massa 1 dan massa 2 diaduk menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 500 rpm selama 20 menit hingga homogen, kemudian masukan parfum *Citrus limon L* sebagai pewangi pada suhu 50°C. Setelah larut sempurna, sediaan dimasukan kedalam cetakan silikon sebanyak 1,5

mL dengan menggunakan spuit dengan ukuran 5 cc . Kemudian didiamkan pada suhu ruang 27°C selama 72 jam, lalu masukan ke desikator selama 72 jam. setelah kering dan terbentuk *film*, sediaan dikeluarkan dari cetakan dengan hati-hati dan dilakukan evaluasi mutu sediaan.

3.7 Evaluasi Mutu Fisik Sediaan

3.7.1 Uji Organoleptik

pengujian organoleptik bertujuan untuk mengamati penampakan atau tampilan suatu sediaan seperti bentuk, warna dan aroma. Uji organoleptik biasanya disebut dengan uji inderawi atau uji sensori adalah cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat untuk daya penerimaan suatu sediaan. Indera yang digunakan dalam uji organoleptik adalah indera penglihat/mata, indera pencium/hidung dan indera peraba/tangan. menurut SNI 01-2346-2006 pengamatan yang dilakukan yaitu bentuk, warna, tekstur dan aroma (BSN 2006).

3.7.2 Uji pH

Pada pengujian pH dengan menggunakan pH meter yang terlebih dahulu disambungkan pada stop kontak listrik agar menyala, setelah layar menyala dipilih cal lalu muncul tulisan *buffer* pH 4,0 dimasukan elektroda ke dalam larutan *buffer* pH 4 tunggu sampai angka muncul berhenti, larutan *buffer* yang digunakan asetat pH 4,0 dan fosfat pH 7,0. Kemudian, dibilas aquadest dan dipilih next lalu masukan *buffer* pH 7,0 dan tunggu pembacaan angka di layar berhenti setelah itu tekan tanda ceklis dan save dan dibilas menggunakan aquades lalu diukur pH sampel di dalam wadah. Pengukuran pH dilakukan dengan memasukan 1 *paper soap* kedalam gelas beaker dan tuangkan aquades yang telah dipanaskan pada suhu 60°C sebanyak 10 mL. Pemanasan dilakukan agar *paper soap* larut dengan sempurna. Alat pH meter dicelupkan elektroda ke dalam larutan kemudian diamati angka yang ditunjukkan oleh pH meter, kemudian dibilas kembali elektroda lalu simpan ke dalam wadah yang berisi KCl 3N (Fiskia & Mala, 2021). Menurut SNI sabun padat 3532:2021 nilai pH sabun adalah dalam rentang 6-11.

3.7.3 Uji Tinggi Busa

Pengujian tinggi busa dilakukan dengan memasukan 1 *paper soap* kedalam gelas ukur kemudian larutkan 10 mL aquades, kocok selama 20 detik dengan membolak-balikan, ukur tinggi busa awal, kemudian didiamkan selama 5 menit dan ukur kembali (Fiskia & Mala, 2021). Berdasarkan SNI sabun padat 3532:2021, syarat tinggi busa dari sabun yaitu 1,3-22 cm.

3.7.4 Uji Kadar Air

Uji kadar air menggunakan alat *moisture analyzer* untuk mengetahui kandungan air pada sediaan. Pengujiannya dilakukan dengan cara menyalakan terlebih dahulu alat *moisture analyzer* kemudian dibuka bagian penutupnya, lalu letakan 1 lembar *film* berukuran 3 cm × 4 cm ke dalam alat di atas pan, setelah itu ditutup dan alat akan otomatis mengukur kandungan lembab pada suhu 105°C selama 5 menit dan hasil akan muncul pada layar monitor yang dinyatakan dalam % *moisture content* (Jannah, 2020). Berdasarkan SNI sabun padat 3532:2021 kadar air pada sabun padat <23% .

3.7.5 Uji Alkali dan Asam lemak Bebas

a. Pembuatan Alkohol Netral

Dimasukan alkohol 96% sebanyak 120 mL kedalam *beaker glass* 250 ml, kemudian panaskan dengan suhu 80°C (SNI 3532:2021).

b. Pembuatan NaOH 0.1N

Ditimbang 0,4 gram NaOH dan dimasukan kedalam beaker glass, kemudian dilarutkan menggunakan aquadest, lalu masukan larutan NaOH 0,1 N kedalam labu ukur 100 mL tambahkan aquadest hingga tanda batas (SNI 3532:2021).. Perhitungan NaOH dapat dilihat pada Lampiran 6.

c. Pembuatan larutan HCl 0,1 N

Dipipet 0,4 mL HCl pekat 12,06 N menggunakan mikropipet, kemudian masukan kedalam labu ukur 25 mL, tambahkan aquadest hingga tanda batas lalu dikocok dengan perlahan-lahan hingga larut sempurna (SNI 3532:2021).. Perhitungan pembuatan larutan HCl 0,1 N dapat dilihat pada Lampiran 7.

d. Pengujian alkali/asam lemak bebas

Ditimbang 0,5 gram sediaan *paper soap*, kemudian masukan kedalam erlenmeyer 100 mL, masukan alkohol netral sebanyak 30 mL, kemudian tambahkan indikator *phenolphthalein* (pp) 1% sebanyak 0,5 mL. Jika larutan bersifat alkali di tandai dengan warna merah muda dan titrasi kembali dengan larutan standar HCL 0,1 N sampai warna merah muda menghilang. Jika larutan bersifat asam ditandai dengan tidak berwarna merah muda dan titrasi kembali dengan larutan standar NaOH 0,1 N sampai berwarna merah muda yang stabil (SNI 3532:2021).

$$\text{Kadar Alkali Bebas dihitung dengan NaOH} = \frac{40 \times V \times N}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

V = HCL yang akan digunakan (ml)

N = Normalitas HCL yang digunakan

B = Berat sampel yang digunakan (mg)

40= Berat ekivalen NaOH

$$\text{Kadar Asam Lemak Bebas} = \frac{0,205 \times V \times N}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

V = KOH yang digunakan (mL) 205 = Berat setara asam laurat

N = Normalitas KOH yang digunakan B = Berat sampel yang digunakan (mg)

3.7.6 Uji Ketahanan lipat

Pengujian ketahanan lipat dilakukan dengan cara melipat sediaan dengan membolak balik secara berulang, Pengujian dilakukan dengan cara melipat *film* pada satu titik yang sama berulang kali sampai rusak, *film* dikatakan memiliki fleksibilitas yang sangat baik bila memiliki nilai lipatan lebih dari 200. Setiap formula diuji sebanyak enam *film* (Alam *et al.*, 2015).

3.7.7 Uji Ketebalan

Pengujian dilakukan dengan mengambil 6 lembar *paper soap* yang telah kering, kemudian diukur menggunakan *Micrometer Thickness Gauge Caliper Fiber-TDT25* yang memiliki ketelitian 0,01 mm. Pengukuran dilakukan pada

bagian tengah dan keempat sudut *film*. *Film* yang baik memiliki ketebalan < 0,25mm (*Japanese Industrial Standard*, 1995).

3.7.8 Uji Waktu Tercuci

Pengujian waktu tercuci dilakukan dengan mengambil 1 lembar *paper soap*, ditambahkan sedikit air, usapkan pada kedua telapak tangan hingga keluar busa, lalu hitung waktu yang dibutuhkan *paper soap* untuk habis tercuci. Waktu tercuci *paper soap* yang baik < 1 menit (Dirjen Kesmas, 2020).

3.8 Optimasi Formula

3.8.1 Pembuatan Persamaan Hasil Pengujian dan *Contour Plot*

Hasil dari pengujian seluruh formula tablet dengan parameter yang mempengaruhi bentuk fisik sediaan dianalisis menggunakan *Design Expert* versi 13 hingga diperoleh persamaan hasil uji ANOVA. Contoh hasil persamaan pengujian *paper soap* **Kadar air** $Y = xA - xB$

Y = Respon

A = Fraksi komponen HPMC

B = Fraksi komponen gliserin

Kemudian dari setiap persamaan pada parameter pengujian misalnya **kadar air** dibuat *contour plot*.

3.8.2 Penentuan Optimasi Formula

Penentuan optimasi formula *paper soap* ditentukan dengan menggunakan *software Design Expert* versi 13 dengan metode *Simplex Lattice Design*. Bahan yang dioptimasi yaitu HPMC sebagai polimer dan gliserin sebagai *plasticizer*. Parameter target yang dimasukkan untuk mendapatkan titik optimum yaitu tinggi busa, kadar air, ketahanan lipat, ketebalan, dan waktu tercuci, kemudian akan memperoleh formula optimum dari *software* dengan nilai *desirability* tertinggi 1 atau mendekati 1.

Formula optimum dibuat kembali berdasarkan data tersebut sebanyak 3 ulangan dengan jumlah setiap formula 65 *paper*. Selanjutnya *paper soap* diuji

kembali berdasarkan parameter uji pH, tinggi busa, kadar air, ketahanan lipat, ketebalan, waktu tercuci dan kadar alkali bebas/asam lemak bebas.

3.8.3 Verifikasi Formula Optimum

Verifikasi formula dilakukan dengan membuat sediaan *paper soap* dari formula optimum yang diperoleh dari optimasi. Respon observasi diukur dan dibandingkan dengan prediksi dari optimasi *software Design Expert* versi 13. Jika nilai observasi dalam rentang prediksi 95% P1 optimasi dianggap berhasil.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pembuatan Sediaan *Paper Soap*

Sediaan *paper soap* sebagai sabun cuci tangan dibuat sebanyak 10 formulasi dengan variasi konsentrasi HPMC dan gliserin yang diperoleh dari rancangan percobaan menggunakan *Design Expert* versi 13.00. Pada pembuatan *paper soap* terdapat beberapa bahan yang ditambahkan untuk melemahkan kekuatan sediaan dan menjadikannya fleksibel, sehingga dihasilkan fisik dengan bentuk yang tipis seperti kertas.

Pembuatan *paper soap* dengan menggunakan metode panas dengan proses saponifikasi yang melibatkan pemanasan campuran VCO dan alkali untuk menghasilkan sabun. Pemilihan VCO karena mengandung asam lemak yang menguntungkan untuk kulit, asam lemak yang terdapat pada VCO adalah asam laurat yang bermanfaat untuk menjaga kehalusan serta melembabkan kulit. Setelah minyak dileburkan dimasukan bahan pengeras dan pengemulsi yaitu asam stearat, dipilihnya asam stearat karena aksi pencucian dari sabun banyak dihasilkan dari kekuatan pengemulsian dan kemampuan menurunkan tegangan, penambahan NaOH berfungsi sebagai proses terbentuknya saponifikasi, proses pencampuran bahan lainnya seperti , gliserin sebagai humektan yang berperan sebagai menjaga kelembaban kulit selain itu fungsi lain gliserin sebagai bahan *plasticizer* dalam pembuatan *paper soap* sehingga dapat membantu meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas *paper soap*, penambahan HPMC dapat bertindak sebagai agen pembentuk *film* yang sangat baik. Kemudian, untuk menghasilkan busa digunakan *cocamide DEA* yang merupakan surfaktan yang mampu mempertahankan stabilitas busa dan penambahan parfum jeruk lemon untuk menghasilkan aroma (Eryani dkk., 2023).

4.2 Hasil Evaluasi Mutu Sediaan *Paper Soap*

4.2.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan panca indra manusia yang terdiri dari warna, aroma, dan tekstur *paper soap*. Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 8.

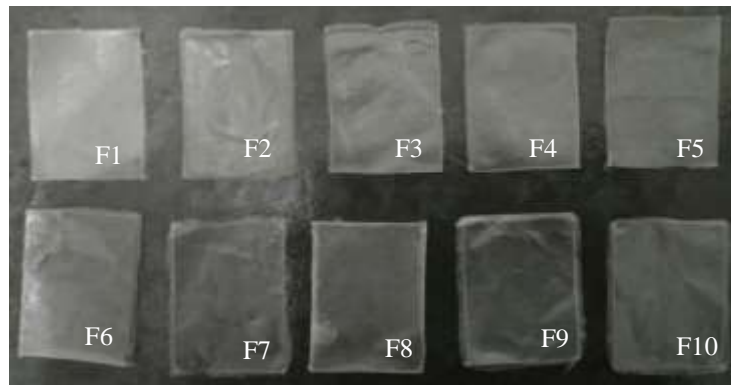
Tabel 8. Hasil Uji Organoleptik

Formula HPMC : Gliserin	Hasil Organoleptik			
	Warna	Aroma	Bentuk	Tekstur
F1 (5:1)	Putih Bening	Jeruk lemon	Tebal	Tidak berminyak
F2 (3:3)	Putih Bening	Jeruk lemon	Sedikit Tebal	Sedikit berminyak
F3 (3,6:2,3)	Putih Bening	Jeruk lemon	Sedikit Tebal	Sedikit berminyak
F4 (4:2)	Putih Bening	Jeruk lemon	Tebal	Tidak berminyak
F5 (5:1)	Putih Bening	Jeruk lemon	Tebal	Tidak berminyak
F6 (2,3:3,6)	Putih Bening	Jeruk lemon	Tipis	Berminyak
F7 (1:5)	Putih Bening	Jeruk lemon	Tipis	Berminyak
F8 (5:1)	Putih Bening	Jeruk lemon	Tebal	Tidak berminyak
F9 (2:4)	Putih Bening	Jeruk lemon	Tipis	Berminyak
F10 (1:5)	Putih Bening	Jeruk lemon	Tipis	Berminyak

Hasil uji organoleptik *paper soap* dengan variasi konsentrasi HPMC dan gliserin dihasilkan *paper soap* dengan warna putih bening aroma jeruk lemon dengan total sediaan kering *paper soap* didapatkan dari 65 *paper* menjadi 58 *paper*. Pengurangan hasil didapatkan dikarenakan pada proses pembuatan terjadinya sisa-

sisanya bahan yang menempel pada wadah sehingga *paper soap* yang diperoleh menjadi berkurang.

Hasil bentuk dan tekstur yang didapatkan pada setiap formula berbeda-beda, hal ini dipengaruhi oleh perbedaan variasi konsentrasi HPMC dan gliserin. Pada F1, F4, F5 dan F8 memiliki bentuk tebal dan tekstur tidak berminyak, hal ini disebabkan tingginya konsentrasi HPMC. Hal tersebut sesuai penelitian Widiastuti dkk., (2024) menyatakan semakin banyak jumlah HPMC maka bentuk *paper soap* semakin tebal dan kaku. Pada *paper* F2 dan F3 bentuk sedikit tebal dan tekstur sedikit berminyak, hal ini dikarenakan penggunaan konsentrasi HPMC dan gliserin yang digunakan dengan konsentrasi 3%:3% dan 3,6%:2,3%. Sedangkan *paper soap* pada F6, F7, F9 dan F10 memiliki bentuk tipis dan berminyak. Hal ini dikarenakan tingginya konsentrasi gliserin yang digunakan dibandingkan konsentrasi HPMC, karena gliserin diproduksi dari asam lemak, ester lemak atau dari lemak dan minyak. Selain itu faktor lain yang menyebabkan *paper soap* berminyak dikarenakan suhu saponifikasi yang digunakan kurang optimal sehingga mengakibatkan sediaan *paper soap* berminyak di bagian dasar permukaan. Untuk mengatasi hal tersebut dapat dilakukan dengan pengendalian suhu yang tepat pada saat proses saponifikasi, karena apabila proses saponifikasi dengan menggunakan suhu yang terlalu tinggi akan menyebabkan hilangnya alkali yang tidak diinginkan sehingga tekstur sabun akan berminyak (Rosdanelli Hasibuan dkk., 2019). Sedangkan bentuk tipis pada *paper soap* disebabkan tingginya konsentrasi gliserin. Menurut hasil penelitian Huri & Nisa., (2014) semakin tinggi konsentrasi gliserin akan menurunkan kekuatan sistem dispersi dari padatan sehingga menghasilkan sifat fisik yang elastis terhadap *film*. Bentuk fisik sediaan *paper soap* dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Sediaan *paper soap*

4.2.2 Hasil Uji pH

Pengukuran pH merupakan salah satu pengukuran derajat keasaman atau kebasaan suatu larutan untuk mengetahui sediaan *paper soap* yang dihasilkan bersifat asam atau basa. Adanya pengujian pH bertujuan untuk memastikan bahwa *paper soap* pada saat digunakan tidak mengiritasi kulit (Panaugi, 2022). Menurut Rusli (2018), pH sabun yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat menambah daya absorpsi kulit sehingga memungkinkan kulit akan iritasi. Hasil uji pH dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji pH

Hasil Uji pH			
Formula (HPMC :Gliserin)	Rata-rata \pm SD	Syarat	Keterangan
F1 (5:1)	7,262 \pm 0,014		✓
F2 (3:3)	7,263 \pm 0,018		✓
F3 (3,6:2,3)	7,259 \pm 0,023		✓
F4 (4:2)	7,249 \pm 0,002		✓
F5 (5:1)	7,251 \pm 0,002	6-11	✓
F6 (2,3:3,6)	7,249 \pm 0,005	SNI Sabun padat	✓
F7 (1:5)	7,250 \pm 0,003	3532:2021	✓
F8 (5:1)	7,246 \pm 0,005		✓
F9 (2:4)	7,239 \pm 0,005		✓
F10 (1:5)	7,238 \pm 0,001		✓

Keterangan : ✓ (Memenuhi syarat) × (Tidak memenuhi syarat)

Hasil pH yang didapatkan formula 1 sampai F10 memenuhi persyaratan rentang pH, menurut SNI 3532:2021, pH sabun padat yaitu 6-11, semua formula dengan yang berbeda memiliki nilai pH 7,2 hal ini dikarena perbedaan konsentrasi HPMC dan gliserin tidak berpengaruh terhadap nilai pH, HPMC memiliki pH berada pada rentang 4-7, sedangkan gliserin memiliki pH berkisar 6-7 (Rowe *et al.*, 2009). Besarnya jumlah alkali dalam tiap formula konsentrasi yang digunakan adalah sama, apabila terjadinya perbedaan nilai pH yang dihasilkan disebabkan banyaknya alkali yang digunakan akan mempengaruhi nilai pH, maka akan semakin tinggi nilai pH pada sediaan *paper soap* (Sasongko & Mumpuni, 2017). Data lengkap perhitungan pH sediaan *paper soap* dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.2.3 Hasil Uji Tinggi Busa

Evaluasi tinggi busa bertujuan untuk menilai kemampuan busa dalam mengangkat minyak atau lemak dari kulit. Jika busa yang dimiliki oleh sabun terlalu tinggi maka dapat mengakibatkan kulit menjadi kering. Hasil evaluasi uji tinggi busa dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Tinggi Busa

Hasil Uji Tinggi Busa (cm)				
Formula (HPMC : Gliserin)	Rata-rata \pm SD 0 Menit	Rata-rata \pm SD 5 Menit	Syarat	Keterangan
F1 (5:1)	2,366 \pm 0,057	2,066 \pm 0,152		✓
F2 (3:3)	2,233 \pm 0,052	1,966 \pm 0,115		✓
F3 (3,6:2,3)	2,233 \pm 0,152	1,966 \pm 0,208		✓
F4 (4:2)	2,266 \pm 0,057	1,933 \pm 0,115		✓
F5 (5:1)	2,333 \pm 0,057	2,133 \pm 0,057	1,3 cm- 22 cm	✓
F6 (2,3:3,6)	2,166 \pm 0,057	1,833 \pm 0,057	SNI Sabun padat	✓
F7 (1:5)	2,033 \pm 0,057	1,833 \pm 0,057	3532:2021	✓
F8 (5:1)	2,233 \pm 0,157	1,966 \pm 0,155		✓
F9 (2:4)	2,066 \pm 0,057	1,866 \pm 0,057		✓
F10 (1:5)	2,066 \pm 0,057	1,866 \pm 0,057		✓

Keterangan : ✓ (Memenuhi syarat) × (Tidak memenuhi syarat)

Hasil uji evaluasi kadar air didapatkan F1-F10 pada menit ke 0 memiliki tinggi busa 2,0 cm -2,3 cm, pada menit ke 5 mengalami penurunan yaitu 1,8 cm - 2,0 cm. Semua formula memenuhi persyaratan tinggi busa SNI 3532:2021 sabun padat yaitu 1,3-22 cm. Hal ini dikarena perbedaan konsentrasi HPMC dan gliserin tidak berpengaruh terhadap hasil tinggi busa, dikarenakan busa yang dihasilkan pada *paper soap* terjadi karena adanya *cocamide DEA* yang merupakan *surfaktan* non ionik menghasilkan busa yang lembut dan stabil (Rashati dkk., 2023). Data lengkap hasil uji tinggi busa dapat dilihat pada Lampiran 4.

4.2.4 Hasil Uji Kadar Air

Uji kadar air sediaan *paper soap* dilakukan untuk mengetahui kadar air yang terkandung dalam sediaan *paper soap*. Pengujian kadar air menggunakan alat *moisture analyzer*. Kandungan kadar air pada sediaan *paper soap* akan berpengaruh terhadap stabilitas dan daya simpan, apabila kadar air melebihi batas yang ditentukan akan menyebabkan terjadi bau tengik serta rentan adanya pertumbuhan mikroorganisme (Nugroho, 2017). Hasil evaluasi kadar air dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Kadar Air

Hasil Uji Kadar Air (%)			
Formula (HPMC :Gliserin)	Rata-rata (%) ± SD	Syarat	Keterangan
F1 (5:1)	9,533±0,208		✓
F2 (3:3)	12,633±0,378		✓
F3 (3,6:2,3)	12,233 ±0,416		✓
F4 (4:2)	10,733±0,493	< 23% SNI Sabun padat 3532:2021	✓
F5 (5:1)	10,666±0,351		✓
F6 (2,3:3,6)	13,666±0,304		✓
F7 (1:5)	15,866 ±0,251		✓
F8 (5:1)	10,033±0,351		✓
F9 (2:4)	14,566±0,351		✓
F10 (1:5)	16,533±0,305		✓

Keterangan : ✓ (Memenuhi syarat) × (Tidak memenuhi syarat)

Menurut SNI 3532:2021 sabun padat, persyaratan kadar air pada sediaan *paper soap* yang baik yaitu $< 23\%$. Hasil uji kadar air didapatkan pada sediaan *paper soap* berkisar 9,5%-16,5%, kadar air terendah didapatkan pada F1, F4, F5, dan F8 didapatkan hasil kadar air berkisar 9,5%-10,7%, sedangkan kadar air tertinggi didapatkan pada F7 dan F10 yaitu 15,8%-16,5%. Pada F7 dan F10 memiliki kadar lebih tinggi dibandingkan dengan formula lainnya. Hal ini dikarenakan tingginya konsentrasi gliserin, karena gliserin bersifat hidrofilik, serta gliserin memiliki gugus OH yang memiliki kemampuan mengikat air lebih banyak, sedangkan rendahnya konsentrasi gliserin mengakibatkan air yang terikat semakin rendah, sehingga kadar air pada *film* semakin rendah, begitu pula sebaliknya dengan konsentrasi gliserin semakin tinggi akan meningkatnya kadar air dalam suatu *film*, selain itu tingginya konsentrasi gliserin akan menyebabkan *film* menjadi lembek karena gliserin berfungsi sebagai *plasticizer* (Hendra dkk., 2015). Kandungan air yang tinggi akan mempengaruhi kestabilan *paper soap*, semakin tinggi kadar air maka semakin lembab pada sediaan dan mempengaruhi bentuk sediaan. Penelitian Arifin dkk., 2021 menyatakan kadar air sangat memberikan pengaruh terhadap sifat fisik *film*, karena tingginya kadar airnya pada *film* akan menjadi lembek. Data lengkap hasil uji kadar air dapat dilihat pada Lampiran 5.

4.2.5 Hasil Uji Alkali/asam Lemak Bebas

Pengujian kadar alkali bebas/asam lemak bebas bertujuan untuk mengetahui kadar asam lemak bebas dan kadar alkali bebas dalam sediaan *paper soap*. Apabila kandungan asam lemak yang berlebihan akan mengurangi efisiensi pembersihan, dan alkali yang tinggi dapat mengiritasi kulit (Verawati dkk., 2020). Hasil uji kadar alkali bebas/asam lemak bebas dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Alkali Bebas

Hasil Uji Alkali Bebas			
Formula (HPMC :Gliserin)	Rata-rata (%) ± SD	Syarat	Keterangan
F1 (5:1)	0,008±0		✓
F2 (3:3)	0,008±0		✓
F3 (3,6:2,3)	0,008±0		✓
F4 (4:2)	0,008±0	< 0,1% SNI 3532:2021	✓
F5 (5:1)	0,008±0		✓
F6 (2,3:3,6)	0,008±0		✓
F7 (1:5)	0,008±0		✓
F8 (5:1)	0,008±0		✓
F9 (2:4)	0,008±0		✓
F10 (1:5)	0,008±0		✓

Keterangan : ✓ (Memenuhi syarat) × (Tidak memenuhi syarat)

Hasil evaluasi uji alkali bebas *paper soap* F1 sampai F10 memiliki nilai 0,008%. Hasil alkali bebas yang didapatkan formula 1 sampai F10 memenuhi persyaratan kadar alkali bebas, menurut SNI 3532:2021 sabun padat kadar alkali bebas yaitu 0,1%. Semua formula dengan perbandingan konsentrasi HPMC dan gliserin yang berbeda memiliki nilai alkali bebas 0,008% hal ini dikarena perbedaan konsentrasi HPMC dan gliserin tidak berpengaruh terhadap nilai kadar alkali bebas. Adanya alkali bebas menunjukkan perubahan warna pink pada saat diberi tetesan indikator *Phenolphthalein* (pp). Data lengkap hasil uji ketahanan lipat dilihat pada Lampiran 8.

4.2.6 Hasil Uji Ketahanan Lipat

Tujuan pengujian daya tahan lipat untuk melihat kekuatan pada sediaan *paper soap* apabila ditarik atau dilipat. Ketahanan lipat pada sediaan *paper soap* berhubungan dengan fleksibilitas sediaan. Dimana semakin tinggi kekuatan ketahanan lipat maka fleksibilitas semakin baik. Hasil uji ketahanan lipat dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji Ketahanan Lipat

Hasil Uji Ketahanan lipat			
Formula (HPMC :Gliserin)	Rata-rata \pm SD	Syarat	Keterangan
F1 (5:1)	690,166 \pm 5,269		✓
F2 (3:3)	245,166 \pm 5,741		✓
F3 (3,6:2,3)	376,166 \pm 10,590		✓
F4 (4:2)	453,333 \pm 5,887		✓
F5 (5:1)	652,833 \pm 2,316	> 200 lipatan	✓
F6 (2,3:3,6)	230,166 \pm 3,714	Hermanto <i>et al.</i> , 2019	✓
F7 (1:5)	215,833 \pm 4,875		✓
F8 (5:1)	641,833 \pm 9,683		✓
F9 (2:4)	223,333 \pm 4,844		✓
F10 (1:5)	217,833 \pm 6,648		✓

Keterangan : ✓ (Memenuhi syarat) × (Tidak memenuhi syarat)

Hasil pengujian ketahanan lipat menunjukkan bahwa F1 sampai F10 memiliki daya lipat yang baik karena didapatkan hasil daya lipat > 200 lipatan tetapi pada pada F7 dan F9 dan F10 memiliki daya lipat tidak begitu kuat hanya berkisar 215-223 lipatan. Menurut Hermanto *et al.*, 2019 daya lipat yang baik memiliki ketahanan lipatan > 200 lipatan. Daya lipat dapat dipengaruhi oleh tingginya rendahnya konsentrasi HPMC dan gliserin. Widiastuti dkk., 2024 menyatakan Semakin banyak jumlah HPMC maka bentuk *paper soap* semakin tebal sehingga ketahanan lipat semakin baik. Selain itu gliserin juga dapat berpengaruh terhadap pada ketahanan lipatan. Meningkatnya daya tahan lipat seiring dengan tingginya konsentrasi polimer sebagai pembentuk *film* serta adanya kompatibilitas dengan *plasticizer* sehingga *paper soap* lebih kuat dan tidak mudah retak/patah (Dewi & Mulya 2019). Data lengkap hasil uji ketahanan lipat dilihat pada Lampiran 9.

4.2.7 Hasil Uji Ketebalan *Paper Soap*

Pengujian ketebalan *paper soap* dilakukan guna untuk melihat ketebalan yang optimal. Alat yang digunakan untuk menguji ketebalan adalah digital *screw gauge* dengan ketelitian 0,01 mm. Ketebalan *film* berkaitan dengan kenyamanan

konsumen, *paper soap* dengan bentuk terlalu tipis akan sulit diambil dari wadah cetakan, dan bila *paper soap* dengan bentuk yang terlalu tebal akan berpengaruh pada penampilan visual, tekstur. Hasil uji ketebalan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Ketebalan *paper soap*

Hasil Uji Ketebalan <i>Paper soap</i>			
Formula (HPMC :Gliserin)	Rata-rata \pm SD	Syarat	Keterangan
F1 (5:1)	0,105 \pm 0,013		✓
F2 (3:3)	0,076 \pm 0,011		✓
F3 (3,6:2,3)	0,084 \pm 0,017	< 0,25 mm	✓
F4 (4:2)	0,095 \pm 0,007	<i>Japanese</i>	✓
F5 (5:1)	0,105 \pm 0,009	<i>Industrial</i>	✓
F6 (2,3:3,6)	0,066 \pm 0,014	<i>Standard 1995</i>	✓
F7 (1:5)	0,042 \pm 0,009		✓
F8 (5:1)	0,103 \pm 0,012		✓
F9 (2:4)	0,052 \pm 0,005		✓
F10 (1:5)	0,044 \pm 0,008		✓

Keterangan : ✓ (Memenuhi syarat) × (Tidak memenuhi syarat)

Japanese Industrial Standard (1995), syarat ketebalan *film* yang baik yaitu 0,25 mm. Dari hasil yang didapatkan nilai ketebalan sediaan *paper soap* tertinggi pada F1, F5 dan F8 sebesar 0,103-0,105 mm, dan nilai ketebalan sediaan *paper soap* terendah dihasilkan pada F7 dan F10 sebesar 0,042- 0,044 mm. Perbedaan ketebalan tersebut dapat dipengaruhi oleh perbedaan variasi konsentrasi HPMC dan Gliserin. Menurut Putri dkk., (2024) peningkatan konsentrasi HPMC akan membentuk *film* semakin tebal dan sulit larut. Tingginya jumlah padatan dalam larutan mengakibatkan polimer yang menyusun matriks *paper soap* semakin banyak dan saling berdekatan. Polimer penyusun matriks *paper soap* akan meningkat seiring kenaikan padatan terlarut dalam larutan *paper soap*, sehingga ketebalan semakin meningkat. selain itu menurut Sudaryati *et al.*, (2010) menyatakan ketebalan *film* meningkat disebabkan adanya penambahan gliserin sebagai *plasticizer* karena pembentukan matriks yang menyebabkan jarak antar

polimer semakin menyatu. Selain itu, jika nilai ketebalan semakin besar maka karakteristik *paper soap* yang dihasilkan semakin keras, tetapi sediaan yang dihasilkan aman dari mikroorganisme (Jacoeb, 2020). Data lengkap hasil uji ketebalan *paper soap* dapat dilihat pada Lampiran 10.

4.2.8 Hasil Uji Waktu Tercuci

Tujuan uji waktu tercuci untuk mengetahui lama waktu yang dibutuhkan sediaan *paper soap* hingga habis larut sampai menimbulkan busa pada saat mencuci tangan. Hasil uji waktu tercuci dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Waktu Tercuci

Hasil Uji Waktu Tercuci (Detik)			
Formula (HPMC :Gliserin)	Rata-rata (Detik) \pm SD	Syarat	Keterangan
F1 (5:1)	80,436 \pm 0,514		×
F2 (3:3)	38,383 \pm 0,070		✓
F3 (3,6:2,3)	40,273 \pm 0,056		✓
F4 (4:2)	62,413 \pm 0,070	< 1 menit (< 60 detik) Dirjen Kesmas, 2020	×
F5 (5:1)	70,573 \pm 0,525		×
F6 (2,3:3,6)	36,733 \pm 0,379		✓
F7 (1:5)	33,176 \pm 0,061		✓
F8 (5:1)	70,906 \pm 0,395		×
F9 (2:4)	36,186 \pm 0,556		✓
F10 (1:5)	33,238 \pm 0,599		✓

Keterangan : ✓ (Memenuhi syarat) × (Tidak memenuhi syarat)

Menurut Dirjen Kesmas, 2020 menganjurkan untuk mencuci tangan di air mengalir dan memakai sabun selama <60 detik. Hasil uji waktu tercuci didapatkan pada F1, F4, F5, dan F8 memiliki waktu untuk tercuci hingga menimbulkan busa cukup lama yaitu 62 detik-80 detik, pada F2 F3, F9 dan F6 membutuhkan waktu tercuci hingga menimbulkan busa dengan waktu 36 detik 40 detik, sedangkan F7, dan F10 membutuhkan waktu untuk tercuci hingga menimbulkan busa membutuhkan waktu 33 detik. Cepat lamanya waktu tercuci dapat dipengaruhi oleh konsentrasi HPMC dan gliserin. Menurut Putri dkk., (2024) peningkatan

konsentrasi HPMC akan membentuk *film* semakin tebal dan sulit larut. Farahnaky *et al.*, (2013) menjelaskan peningkatan gliserin dapat meningkatkan daya larut suatu *film* karena sifat gliserin sebagai pembentuk pemlastis. Oleh sebab itu tingginya konsentrasi gliserin dan rendahnya konsentrasi HPMC akan mempercepat waktu tercuci pada sediaan *paper soap*. Data lengkap hasil uji waktu tercuci dapat dilihat pada Lampiran 11.

4.3 Analisis Statistik

4.3.1 Hasil Persamaan Uji Anova

Analisis statistik dilakukan sebelum optimasi dengan menggunakan aplikasi *Design Expert Version 13*. Respon yang akan dilakukan analisa statistik yaitu uji kadar air, uji tinggi busa, uji ketebalan, uji ketahanan lipat, dan uji waktu tercuci yang berperan penting dan mempengaruhi penilain mutu *paper soap*. Hasil uji mutu *paper soap* diperoleh dari persamaan uji ANOVA. Hasil persamaan evaluasi *paper soap* dengan variasi konsentrasi HPMC dan gliserin dari *Design Expert Version 13* dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Persamaan Evaluasi *paper soap*

Pengujian	Persamaan
Kadar Air	$Y = 9,75063A + 16,0592B$
Ketahanan Lipat	$Y = 661,868A + 216,2621B - 787,954AB + 264,896AB(A-B) + 1714,38AB(A-B)^2$
Ketebalan	$Y = 0,104324A + 0,0428311B + 0,0013804AB + 0,044131AB(A-B)$
Waktu Tercuci	$Y = 73,8571A + 33,836B - 53,4037AB$

Keterangan :

Y = respon

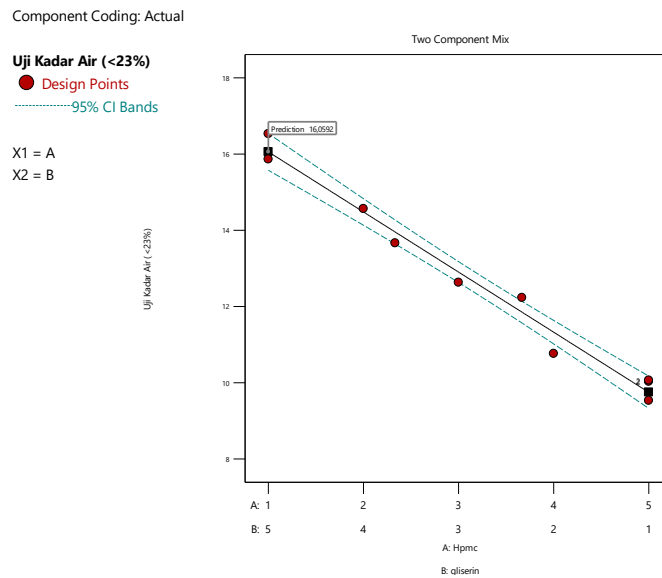
A = fraksi komponen HPMC

B = fraksi komponen Gliserin

AB = interaksi antara kedua faktor

4.3.2 Hasil *Contour Plot* Uji Kadar Air

Pengujian kadar air berdasarkan persamaan *Simplex Lattice Design* didapatkan nilai koefisien A (+9,7506) sedangkan nilai koefisien B (+16092), dari hasil persamaan tersebut koefisien A kecil dari koefisien B yang artinya koefisien A (HPMC) dapat menurunkan kadar air pada sediaan *paper soap*, hal ini disebabkan konsentrasi HPMC memiliki gugus hidroksil dalam biopolimer, gugus ini mengikat air *paper soap* (Widiastuti dkk., 2024). Sedangkan pada koefisien AB tidak ada interaksi antara HPMC dan gliserin. Berdasarkan *Contour plot* berbentuk *linear* sifat fisik kadar air *paper soap* dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. *Contour plot* kadar air *paper soap*

Keterangan :

Garis hitam : Kadar air (%)

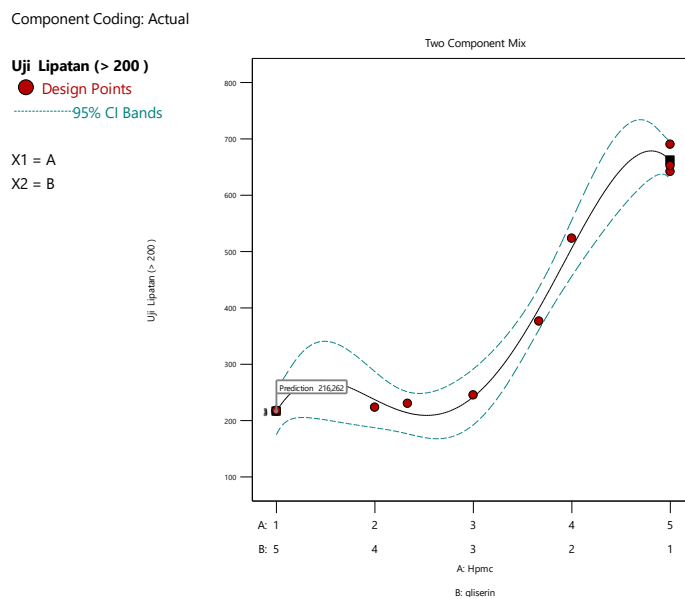
Titik merah : *Desaign point*

Garis biru putus-putus : 95% CI bands

4.3.3 Hasil *Contour Plot* Uji Ketahanan Lipat

Hasil pengujian ketahanan lipat *paper soap* berdasarkan persamaan *Simplex Lattice Design* didapatkan nilai koefisien A (+661,868) dan nilai koefisien B (+216,262). Dari hasil persamaan didapatkan nilai koefisien A lebih besar dari nilai koefisien B yang artinya koefisien A (HPMC) dapat meningkatkan ketahanan lipat

paper soap. Semakin tinggi konsentrasi HPMC maka sediaan akan tebal pada *paper soap* sehingga ketahanan lipat akan semakin baik. Sedangkan pada koefisien AB bernilai negatif (-787,954), artinya interaksi HPMC dan gliserin dapat menurunkan ketahanan lipat pada *film* dalam sediaan *paper soap*. Berdasarkan *Contour plot* berbentuk *Quartic* sifat fisik ketahanan lipat *paper soap* dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. *Contour plot* ketahanan lipat *paper soap*

Keterangan :

Garis hitam : Ketahanan lipat

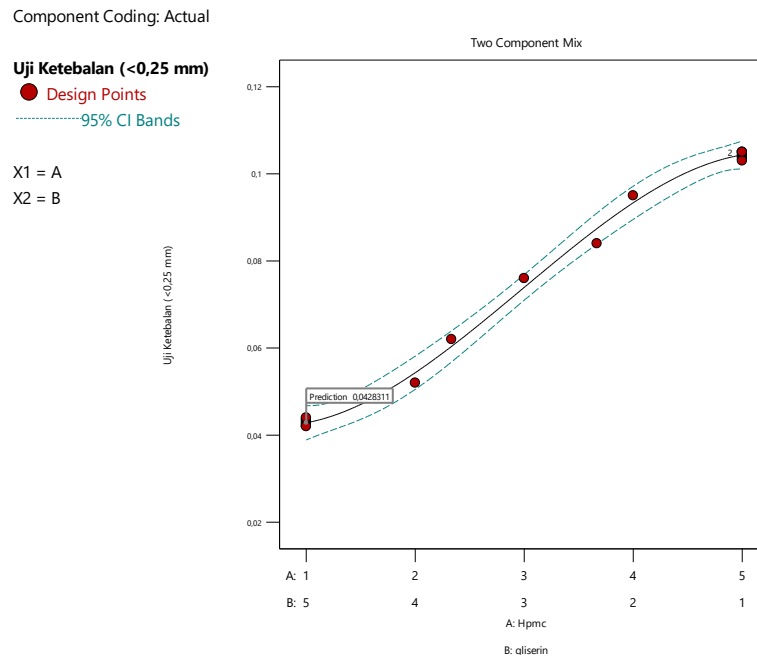
Titik merah : *Design point*

Garis biru putus-putus : 95% CI bands

4.3.4 Hasil *Contour Plot* Uji Ketebalan Lipat

Hasil pengujian ketebalan pada *paper soap* berdasarkan persamaan *Simplex Lattice Design* didapatkan nilai koefisien A (+0,104324) dan nilai koefisien B (+0,0428311), dari hasil persamaan didapatkan nilai koefisien A lebih besar dari nilai koefisien B yang artinya koefisien A (HPMC) dapat meningkatkan ketebalan *paper soap*. Semakin tinggi konsentrasi HPMC maka semakin tebal *film* pada *paper soap*. Sedangkan pada koefisien AB bernilai positif (+0,0013804), artinya

interaksi HPMC dan gliserin dapat meningkatkan ketebalan pada *film* dalam sediaan *paper soap*. Berdasarkan *Contour plot* berbentuk *cubic* sifat fisik ketebalan *paper soap* dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. *Contour plot* ketebalan *paper soap*

Keterangan :

Garis hitam : Ketebalan (mm)

Titik merah : *Design point*

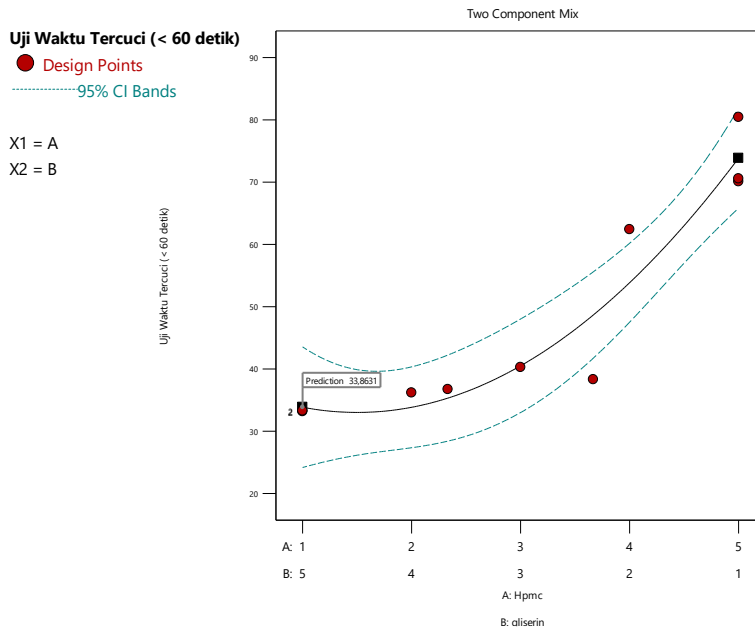
Garis biru putus-putus : 95% CI bands

4.3.5 Hasil *Contour Plot* Uji Waktu Tercuci

Hasil uji waktu tercuci berdasarkan persamaan *Simplex Lattice Design* didapatkan nilai koefisien A (+73,8571) dan nilai koefisien B (+33,8361). Dari hasil persamaan didapatkan nilai koefisien A lebih besar dari nilai koefisien B yang artinya koefisien A (HPMC) lebih dominan untuk mempengaruhi waktu mencuci *paper soap*. Meningkatnya konsentrasi HPMC maka waktu tercuci akan semakin lama sehingga *paper soap* membutuhkan waktu yang lama untuk larut. Sedangkan pada koefisien AB bernilai negatif (-53,4037), artinya interaksi HPMC dan gliserin dapat menurunkan waktu tercuci sediaan *paper soap*.

Berdasarkan *Contour plot* berbentuk *quartic* waktu tercuci *paper soap* dapat dilihat pada Gambar 14.

Component Coding: Actual



Gambar 14. *Contour plot* waktu tercuci *paper soap*

Keterangan :

Garis hitam : Waktu Tercuci

Titik merah : *Design point*

Garis biru putus-putus : 95% CI bands

4.3.6 Hasil Penentuan Formula Optimum

Setelah dilakukan uji statistik, maka program *Design Expert version 13* akan memilih satu formula yang dianggap nilai *desirability* paling tinggi sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Kriteria ideal untuk kadar air <23%, ketebalan <0,25mm, ketahanan lipat >200, dan waktu tercuci < 60 detik. Formula optimum yang terpilih akan menghasilkan sifat fisik yang sesuai. Nilai *desirability* merupakan nilai target optimal yang dicapai, semakin tinggi nilai *desirability* menunjukkan solusi terbaik.

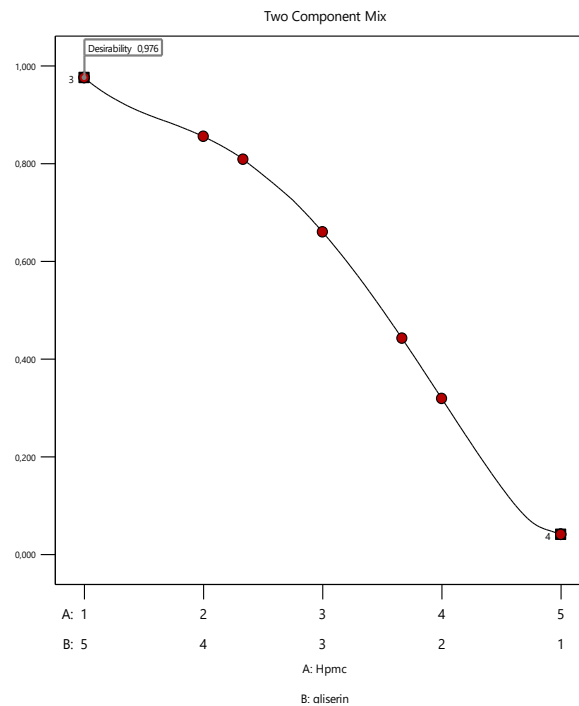
Berdasarkan hasil optimasi *paper soap* dengan HPMC dan gliserin yang didapatkan dari *software Design Expert* versi 13 menggunakan polimer HPMC di dapatkan yaitu HPMC yaitu 1,000% dan *plasticizer* gliserin 5,000% dengan total

65 *paper* dan hasil nilai *desirability* 0,976. Hasil optimasi *paper soap* dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Optimasi Formula *paper soap* dengan HPMC dan Gliserin

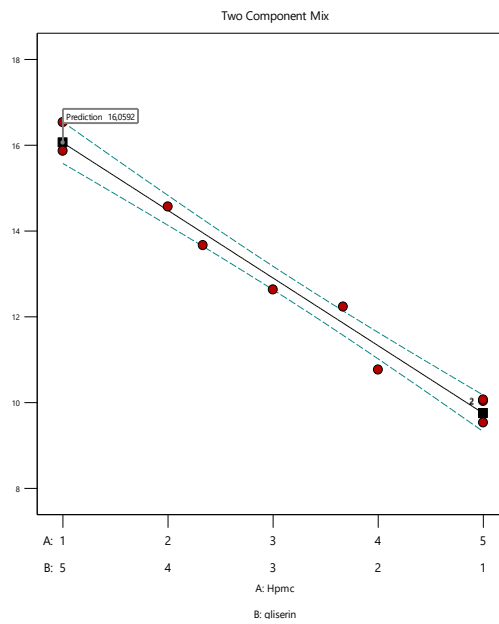
Number	HPMC	Gliserin	Uji Kadar Air	Uji Ketahanan Lipat	Uji Ketebalan	Uji Waktu Tercuci	Desirability	
1	1,000	5,000	16,059	216,262	0,043	33,836	0,976	<i>Selected</i>

Hasil optimasi *paper soap* berdasarkan dengan menggunakan metode *Simplex Lattice Design* didapatkan grafik *contour plot* dengan hasil *Desirability* 0,976, hasil tersebut dinyatakan baik karena nilai *Desirability* mendekati nilai 1. Hasil grafik *Contour Plot Desirability* dapat dilihat pada Gambar 15.



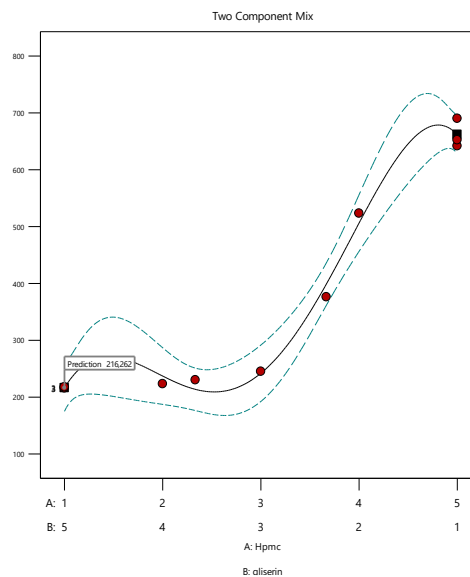
Gambar 15. Hasil *Contour Plot Desirability*

Pada hasil optimasi pengujian kadar air sediaan *paper soap* didapatkan grafik *Contour Plot* yang dihasilkan 16,0592% pada konsentrasi HPMC 1% dan gliserin 5%. Hasil grafik *Contour Plot* kadar air dapat dilihat pada Gambar 16.



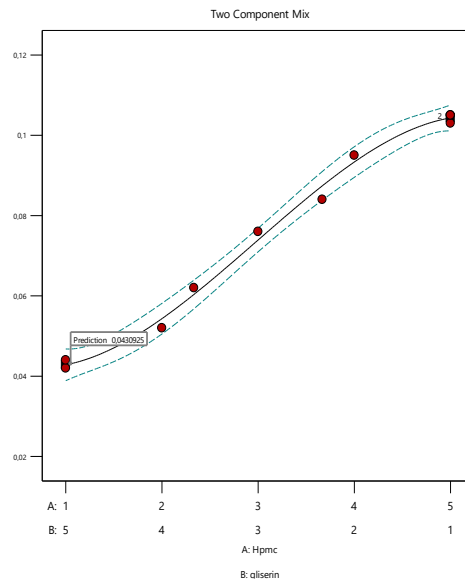
Gambar 16. Hasil optimasi *Contour Plot* uji kadar air

Pada hasil optimasi pengujian ketahanan kelipatan sediaan *paper soap* didapatkan grafik *Contour Plot* yang dihasilkan 216,262 lipatan pada konsentrasi HPMC 1% dan gliserin 5%. Hasil grafik *Contour Plot* ketahanan lipatan dapat dilihat pada Gambar 16.



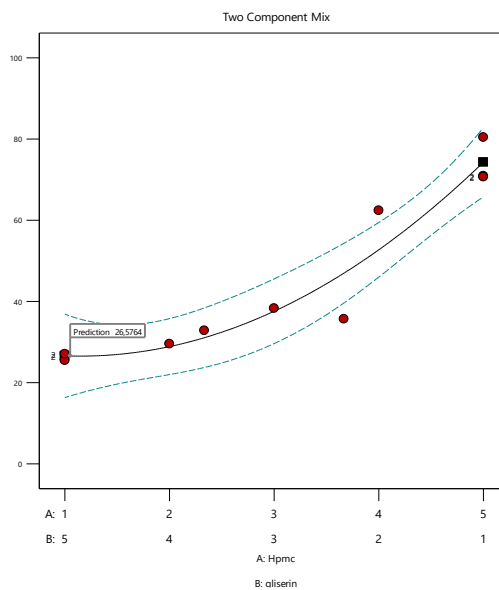
Gambar 16. Hasil optimasi *Contour Plot* ketahanan lipatan

Pada hasil optimasi pengujian ketebalan sediaan *paper soap* didapatkan grafik *Contour Plot* yang dihasilkan 0,0430925 mm pada konsentrasi HPMC 1% dan gliserin 5%. Hasil grafik *Contour Plot* ketebalan dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Hasil optimasi *Contour Plot* uji ketebalan

Pada hasil optimasi pengujian waktu tercuci sediaan *paper soap* didapatkan grafik *Contour Plot* yang dihasilkan 26,5764 pada konsentrasi HPMC 1% dan gliserin 5%. Hasil grafik *Contour Plot* waktu tercuci dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Hasil Optimasi *Contour Plot* uji waktu tercuci

Formula optimum terdapat pada perbandingan HPMC 1% : Gliserin 5%, formula ini dibuat sebanyak 3 kali ulangan dengan setiap formula 65 *paper*, selanjutnya *paper soap* yang didapatkan diuji kembali meliputi, uji tinggi busa, kadar air, keasaman pH, ketahanan lipat, ketebalan, waktu tercuci dan kadar alkali bebas. Hasil evaluasi optimum sediaan *paper soap* dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Uji *Paper soap* Formula Optimum

Parameter pengujian	Formula Optimum (Rata-Rata \pm SD)			Syarat	Keterangan
	1	2	3		
pH	7,247 \pm 0,008	7,266 \pm 0,005	7,249 \pm 0,010	6-11	✓
Tinggi Busa (cm)	2,133 \pm 0,057	2,066 \pm 0,115	2,166 \pm 0,152	1,3-22 cm	✓
Kadar air (%)	15,466 \pm 0,404	15,866 \pm 0,115	15,833 \pm 0,208	<23%	✓
Alkali Bebas (%)	0,008 \pm 0	0,008 \pm 0	0,008 \pm 0	0,1%	✓
Ketahanan lipat	208,667 \pm 4,633	212,833 \pm 2,786	211,667 \pm 3,488	>200	✓
Ketebalan (mm)	0,041 \pm 0,006	0,039 \pm 0,009	0,042 \pm 0,006	< 0,25 mm	✓
Waktu Tercuci (Detik)	33,243 \pm 0,041	32,126 \pm 0,020	33,163 \pm 0,037	<60 detik	✓

Keterangan : ✓ (Memenuhi syarat) × (Tidak memenuhi syarat)

Hasil pengujian formula optimum menyatakan bahwa formula tersebut memenuhi syarat sesuai dengan SNI 3532:2021 sabun padat. Data lengkap hasil uji formula optimum dapat dilihat pada Lampiran 14.

Hasil pengujian formula optimum sediaan *paper soap* dengan HPMC sebagai polimer dan gliserin sebagai *plasticizer* yang didapatkan kemudian dilakukan konfirmasi dengan memasukan data respon pada aplikasi *Design Expert*. Tabel kriteria pengujian *paper soap* dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Kriteria Pengujian *paper Soap* Optimum

Uji	Keterangan	Kriteria/syarat
Kadar Air	<i>Maximize</i>	< 23%
Ketahanan Lipat	<i>Minimize</i>	> 200
Ketebalan	<i>Minimize</i>	< 0,25
Waktu Tercuci	<i>Minimize</i>	< 60 detik

Setelah dilakukan kriteria pengujian *paper soap*, kemudian dilakukan verifikasi, hasil verifikasi dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Verifikasi Optimasi Formula *Paper soap* Optimum

Uji	Optimasi	Hasil Verifikasi		Hasil	Range
	Ulangan	\pm SD	Rata-rata	Prediksi	prediksi
Kadar Air	1	15,466 \pm 0,404			
	2	15,866 \pm 0,115	15,711	15,715	15,366-16,752
	3	15,833 \pm 0,208			
Daya Lipat	1	208,667 \pm 4,633			
	2	212,833 \pm 2,786	211,0557	211,062	163,042-269,481
	3	211,667 \pm 3,488			
ketebalan	1	0,041 \pm 0,006			
	2	0,039 \pm 0,009	0,040	0,040	0,037-0,047
	3	0,042 \pm 0,006			
Waktu Cuci	1	33,243 \pm 0,041			
	2	32,126 \pm 0,020	32,844	32,884	21,273-46,598
	3	33,163 \pm 0,037			

Hasil respon yang terdapat pada *data mean*. Nilai respon yang memenuhi syarat verifikasi yaitu tidak kurang dari 95% *PI (Prediction indicator) low* dan tidak lebih dari 95% *PI high*.

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini, disimpulkan bahwa formula optimum *paper soap* dengan HPMC 1% dan gliserin 5% merupakan konsentrasi terbaik dengan hasil uji kadar air (15,715%), ketahanan lipat (211,062), ketebalan (0,040 mm), waktu tercuci (32,884 detik) dan uji mutu fisik memenuhi persyaratan SNI 3532:2021 sabun padat.

5.2 Saran

Perlu dilakukan preformulasi gliserin untuk meningkatkan daya larut waktu tercuci dengan menambahkan pati sebagai penambah daya larut tercuci (Lestari dkk., 2023)

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, A., & Dewajani, H. 2023. Pra-Rancangan Pabrik Shower Gel Dari Sodium Lauryl Ether Sulfate Dengan Penambahan Minyak Sakura Pada Kapasitas 75.000 Ton/Tahun. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*. 8(4), 952–964.
- Alam, M., Tasneem, F., & Pathan, M. S. I. 2015. Formulation and Evaluation of Swellable Oral Thin Film of Metoclopramide Hydrochloride. *Bangladesh Pharmaceutical Journal*, 17(1), 102–112.
- Alfauziah, Q. A. 2018. Mengenal Kosmetik Pembersih Wajah Micellar Water Dan Perkembangannya. *Majalah Farmasetika*. 3(5), 94-97.
- Andersen, B dan Pettersen, P. 1996. *The Benchmarking Handbook*. London: Chapman.
- Apriliansi, A. K., Hafsari, A. R., & Suryani, H. Y. 2019. Pengaruh Penambahan Gliserol dan Kitosan Terhadap Karakteristik Edible Film dari Kombucha Teh Hijau (*Camellia Sinensis* L). Proceeding Biology Education Conference. November 2019. Bandung. 275–279.
- Aryanti, N., Khoiriyah, L., Heny, D. R., Nafiunisa, A., & Wardhani, D. H. 2021. Synthesis Cocamide DEA as Green Surfactant from Virgin Coconut Oil. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 1053(1), 1-7.
- Arifin, M. F., Nurhidayati, L., Syarmalina, & Rensy. 2009. Formulasi Edible Film Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Sebagai Anti halitosis. *Jurnal Ilmu Kefarmasian* 1(1), 1–12.
- Arifin, M., Handayani, C. B., & Afriyanti, A. 2021. Pengaruh Penambahan Gliserol Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Edible Film Dari Selulosa Batang Jagung. *Journal of Food and Agricultural Product*. 1(1), 1-7.
- BPOM. 2018. *Badan Pengawas Obat dan Makanan No 13 Tahun 2018 Tentang Perubahan Atas Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor HK.03.1.33.12.12.8195 Tahun 2012 Tentang Penerapan Pedoman Cara Pembuatan Obat Yang Baik*. Jakarta : BPOM, 43–47.
- Badan Standarisasi Nasional. 2021. *Standar Mutu Sabun Mandi*, SNI 3532:2021, Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. *Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori*. Jakarta.

- Da, W. F., Júnior, S., De Oliveira Pinheiro, J. G., Moreira, C. D. L. F. A., De Souza, F. J. J., & De Lima, Á. A. N. (2017). Multifunctional Systems for Combined Delivery, *Biosensing and Diagnostics*: Singapore. hal. 281-305.
- Debora., A. 2017. Optimasi Formula Sabun transparan dengan Kombinasi Sodium Lauryl Ether Sulfate (SLES) dan Cocamidopropyl Betaine Sebagai Surfaktan. Undergraduate Thesis, Widya Mandala Catholic University Surabaya.
- Dewi., W. A & Mulya., D. 2019. Formulasi Dan Evaluasi Sifat Fisik Serta Uji Stabilitas Sediaan Edible Film Ekstrak Etanol 97% Seledri (*Apium graveolens* L.) Sebagai Penyegar Mulut. *Journal Indonesian Natural Research Pharmaceutical*, 4(2), 32-42.
- Dirjen Kesmas. 2020. Panduan Cuci Tangan Pakai Sabun. *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta.1–34.
- Eryani, M. C., Nurmalasari, D. R., & Fadilah, S. R. 2023. Pengaruh Variasi Konsentrasi Gliserin Terhadap Sifat Fisik Paper Soap Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). *Journal of Islamic Pharmacy*, 7(2), 74–78.
- Febriyenti., Fitria N., Mohtar N., Umar S., Noviza D., Rineldi S., Yunirwanti., Bai S. 2014. Honey gel and film for burn wound. *International Journal of Drug Delivery*. 6 (1), 1-6.
- Fatnasari, A., Komang., A., & Putu S. 2018. Pengaruh Gliserol Terhadap Karakteristik Edible Film Pati Ubi Jalar. *Journal of Food Technology*. 5(1), 27-35.
- Farahnaky A, Saberi B, Majzoobi M. 2013. Effect of glycerol on physical and mechanical properties of wheat starch edible films. *Journal of Texture Studies*. 44(3), 176-186.
- Fiskia, E., & Mala, D. F. U. C. 2021. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Sabun Kertas Ekstrak Etanol Fuli Buah Pala (*Myristica fragrans* Houtt). *Kieraha Medical Journal*. 3(2), 120–127.
- Habibah, A., Darma, G. C. E., & Gadri, A. 2017. Pengaruh Natrium Alginat dan HPMC Sebagai Basis terhadap Karakteristik Fisik Sediaan Film Soap yang Mengandung Serai Wangi (*Cymbopogon winterianus* Jowitt.). *Prosiding Farmasi*. 3(1), 61–66.

- Haflin, H., Agusriani, A., Mariska, R. P., & Hartesi, B. 2023. Pengaruh Polimer Terhadap Kualitas Sabun Kertas Ekstrak Metanol Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack) Sebagai Antibakteri. *Majalah Farmasetika*. 8(2), 175-190.
- Hendra, A. A., Utomo, R. A., & Setijawati, E. (2015). Kajian Karakteristik Edible Film dari Tapioka dan Gelatin Dengan Perlakuan Penambahan Gliserol. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi (Journal of Food Technology and Nutrition)*. 14(2), 95–100.
- Hermanto, F.J., Farhaha L., Cindy, H., Vera, N. (2019). Evaluasi Sediaan Patch Daun Handeuleum (*Graptophyllum griff* L.) Sebagai Penurun Panas, *Jurnal Kesehatan Husada*. 19(2), 208-216.
- Hidayat, H. A., Sukmaindrayana, A. 2015. Implementasi Logika Fuzzy Untuk Prediksi Penyakit Kulit. *Jurnal Teknik Informatika*. 3(2) 72-76.
- Hidayat, N. A., Supriyati., Randy K. 2022. Pembuatan Sabun Ultra Transparan Berbasis Minyak Kelapa (*Virgin Coconut Oil*) Melalui Proses Pemanasan (Hot Process). *Jurnal Teknik Industri*. 2(2) 79-85.
- Hidayat, R. I., Ade, j., Iyan, S. 2021. *Design-Expert Software* Sebagai Alat Optimasi Formula Sediaan Farmasi. *Majalah Farmasetika*. 6(1), 99-120.
- Holmberg K. 2001. Natural Surfactants. *Jurnal Current Opinion in Colloid & Interface Science*. 6(2), 148-159.
- Huri, D., & Nisa, F. C. (2014). Pengaruh Konsentrasi Gliserol dan Ekstrak Ampas Kulit Apel terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(3), 29–40.
- Indriani, D. R., Asikin, A. N., Zuraida, I. 2021. Characteristics of Edible film From Kappa Carrageenan *Kappaphycus alvarezii* With Different Plasticizers. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology Available*. 17(1), 1–6.
- Ismail I., Ningsi S., Putrianti N. 2015. Formulasi Karakteristik dan Uji Penetrasi In Vitro Patch Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Sebagai Sediaan Anti Selulit. *Jurnal Farmasi*. 2(3) 87-92.
- Jacob, A. M., Nugraha, R. & Utari, S. P. S. D .2020. Pembuatan Edible Film dari Pati Buah Lindur dengan Penambahan Gliserol dan Karaginan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 17(1), 14-20.
- Jannah, M. 2020. Pengaruh Berbagai Macam Plasticizer Pada Formulasi Orally Disintegrating Film (ODF) Chlorpheniramine Maleate (Ctm). *Skripsi Padang : Universitas Perintis Indonesia Padang*.

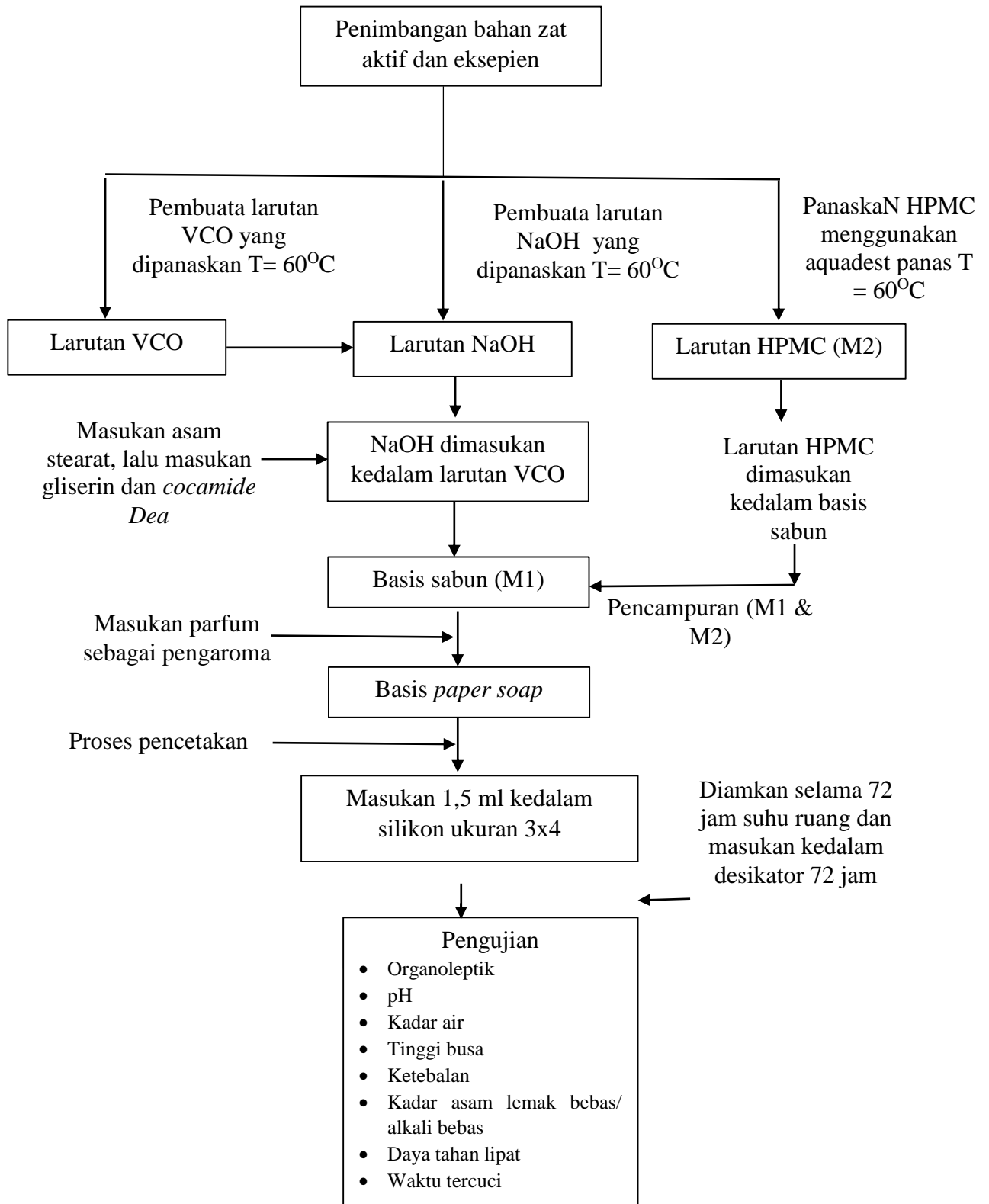
- JIS. 1995. Japanese Industrial Standard 2 1707. Japanese Standard Association Japan.
- Kalangi, Sonny, J. R. 2013. Histofisiologi Kulit. Bagian Anatomi Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal Biomedik (JBM)*. 5(3), 12–20.
- Kurniawati, Y., & Paramita, V. 2022. Optimization of Manufacturing liquid Soap Based on Virgin Coconut Oil with a Combination Potassium Hydroxide and Ammonium Hydroxide. *Journal of Vocational Studies on Applied Research*, 4(1), 7–12.
- Lestari, B. R. A., Rohmah, N. W., & Pujiastuti, C. 2023. Kajian Pembuatan Edible Film dari Pati Uwi dengan Penambahan Kitosan dan Gliserol. *Journal of Chemical and Process Engineering*. 3(1), 38–44.
- Mecher AL. 2010. *Junqueira's Basic Histology A Student's Survival Guide*. New York: McGraw Hill Medical.
- Nagar, P., Chauhan, I., & Mohd, Y. (2011). Insights into polymers: film formers in mouth dissolving films. *Drug Invention Today*, 3(12), 280–289.
- Nugroho, P. S. A. (2017). Pemanfaat Limbah Kulit Pisang Sebagai Sabun Herbal. *Jurnal Saintech*. 4(2), 67-72.
- Panaungi, A. N. (2022). Pembuatan Sabun Padat Dari Minyak Kelapa Dengan Penambahan Ekstrak Buah Pare (*Momordica Charantia* L) Sebagai Antioksidan Menggunakan Metode Cold Process. *Borneo Journal of Pharmascientech*, 6(1), 38–48.
- Patil, P., & Shrivastava, S. K. (2014). Edible Films : a Novel Drug Delivery System. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. 3(7), 2088–2093.
- Priyono, A. 2009. *Pembuatan Sabun*. Riau: Unirau.
- Putri, A., Rini S., Rina, W. (2024). Formulasi Dan Evaluasi Edible Film Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Sebagai Penyegar Mulut. *Forte Jurnal*. 4(1), 30-36.
- Putri, N. R., Sari, T. M., & Wulandari, R. A. 2021. Formulation of Film Soap Ethanol Extract Mesocarp of Red Watermelon (*Citrullus lanatus*) and Antioxidant Activity Test. *Ad-Dawaa' Journal of Pharmaceutical Sciences*. 4(2), 21-28.

- Ramadian, D., Dewi, H., Zulhamidi, Alfi, R., & Amris. 2019. Pelatihan Pembuatan Sabun Cair Dan Sabun Transparan Di Kenagarian Pasie Laweh. *Journal of Science and Social Development*. 2(2), 106–109.
- Rashati, D., Denok, R. A. P., & Ruth R. 2023. Pengaruh Variasi Konsentrasi Cocamide DEA Terhadap Sifat Fisik Sediaan Sabun Padat Ekstrak Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L). *Jurnal Ilmiah Akademi Farmasi*. 6(1), 75-77.
- Rowe, R.C., Paul, J. S., Marian, E. Q. 2009. *Handbook Of Pharmaceutical Excipients*, 6th Ed, The Pharmaceutical Press, London.
- Rosdanelli, H., Fransiska, A., & Rahmad, P., R. 2019. Pengaruh Suhu Reaksi, Kecepatan Pengadukan Dan Waktu Reaksi Pada Pembuatan Sabun Padat Dari Minyak Kelapa (*Cocos Nucifera* L.). *Jurnal Teknik Kimia Usu*. 8(1), 11–17.
- Rubianto, A. H., Embit, K., Sani, E. P. 2017. Formulasi Sabun Transparan Mengandung Minyak Akar Wangi (*Chrysopogon zizanioides* (L). Roberty) dan Aktivitasnya Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Seminar Penelitian Sivitas Akademik Unisba. Agustus 2017. Bandung. 216-222.
- Rusli N. 2018. Formulasi Sediaan Sabun Padat Dari Minyak Nilam. *As-Syifaa*, 10(1).60-65.
- Wardani, T. S. 2020. *Kosmetologi*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Sahara, R., & Pristya, T. Y. 2022. Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica*) dan Daun Kecombrang (*Etilingera elatior*) terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dan *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 21(1), 14-19.
- Salsabila, A., Bachtiar, K. R., Nurhasanah, B., & Susanti S., 2023. Formulasi dan Sediaan Sabun Kertas Ekstrak Etanol Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) Sebagai Antibakteri. *Jurnal Pharmacon script*. 6(1), 22-30.
- Sari, I. F. 2012. Pemanfaatan Stearin Dalam Proses Pembuatan Sabun Mandi Padat, *Agricutullar Science and Technology Journal*. 1(1), 1-29.
- Sasongko, H., & Mumpuni, A. S. 2017. Pengaruh penambahan sukrosa terhadap mutu sabun transparan dari ekstrak etanol herba pegagan (*Centella asiatica* L.). *Pharmaciana*. 7(1), 71-78
- Silviyati, I., Supraptiah, E., Fathiah, A., Syakdani, A., Ningsih, A. S., & Yuliani, S. (2024). *Characteristics Of Mangostein (Garcinia Mangostana L) Peel Extract Paper Soap With The Addition Of Glycerin And Hydroxypropyl*

- Methyl Cellulose*. Prosiding Konferensi Internasional ke-7 tentang Inovasi Global (FIRST-ESCSI 2023 30-31 Oktober 2023. *Advances in Engineering Research*. 137-143.
- Sudaryati, H. P., Mulyani, S. T. & Hansyah, E. R 2010, 'Physical and Mechanical Properties of Edible Film from Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) Flour and Carboxymethylcellulose. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 11(3), 196 – 201.
- Suryana, D. 2013. *Cara Membuat Sabun: Cara Praktis Membuat Sabun*: Jakarta Pustaka LP3ES.
- Verawaty, V., Dewi, I. P., & Wela, W. 2020. Formulasi dan Evaluasi Sabun Kertas Katekin sebagai Antiseptik. *Jurnal Farmasi Indonesia*. 17(2), 514-523.
- Wati, F., Priani, S. E., Darma, G.C.E. 2020. Kajian Formulasi dan Aplikasi Sediaan *Paper Soap*. Seminar Penelitian Sivitas Akademik Unisba. 8 Agustus 2020. Universitas Islam Bandung. 6(2), 456-460.
- Wardani, S, T,. 2021. *Kosmetologi*. Pustaka Baru Press: Yogyakarta
- Widiastuti, H., & Maryam, S. 2022. Sabun Organik : Pengenalan, Manfaat Manfaat dan Pembuatan Produk. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*. 7(1), 46–55.
- Widiastuti, R., Ismiyati, N., & Nisa, S. F. 2024. Formulasi Dan Uji Sifat Fisik Permen Edible Film Ekstrak Etanol Daun Saga (*Abrus precatorius* L). *Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan*. 10(1), hal 1-9.
- Widyasanti, A., Lenyta Ginting, A. M., Asyifani, E., & Nurjanah, S. 2018. The production of paper soaps from coconut oil and Virgin Coconut Oil (VCO) with the addition of glycerine as plasticizer. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 141(1), 1-13
- Widyasanti, A., Chintya, L. F., Dadan, R. 2016. 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), 125-136.
- Wirasti., W. (2018). Pembuatan Dan Analisa Sediaan Kosmetika Sabun Transparan Basis Minyak Kelapa Murni. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*. 4(2), 53–56.
- Wulandari, I. F., Fitrianti, D., & Mentari, L. D. 2022. Kajian Pustaka Surfaktan dalam Sediaan Pembersih. *Bandung Conference Series: Pharmacy*. 2(2), 374–378.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan sediaan *paper soap*



Lampiran 2. Perhitungan Formula

Jumlah *perfilm* = 1,5 mL

Jumlah *perbatch* = 65 *film*

1. F1 (Formula *paper soap* dengan konsentrasi HPMC 5% dan Gliserin 1%)

Nama Bahan	Formula (%b/v)	Perfilm	Perbatch
HPMC	5	$\frac{5}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,075 \text{ g}$	$0,075 \text{ g} \times 65 = 4,875 \text{ g}$
Gliserin	1	$\frac{1}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,015 \text{ g}$	$0,015 \text{ g} \times 65 = 0,975 \text{ g}$
VCO	0,4	$\frac{0,4}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,006 \text{ g}$	$0,006 \times 65 = 0,39 \text{ g}$
NaOH	1,5	$\frac{1,5}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,022 \text{ g}$	$0,022 \text{ g} \times 65 = 1,43 \text{ g}$
Asam stearat	0,8	$\frac{0,8}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,012 \text{ g}$	$0,012 \text{ g} \times 65 = 0,78 \text{ g}$
Parfum	2 tetes	2 tetes	$2 \text{ tetes} \times 65 = 130 \text{ tetes}$
Cocamide Dea	1	$\frac{1}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,015 \text{ g}$	$0,015 \text{ g} \times 65 = 0,975 \text{ g}$
Aquadest	100	$1,5 \text{ mL} - 0,145 = 1,355 \text{ mL}$	$1,355 \times 65 = 88,075 \text{ mL}$

2. F2 (Formula *paper soap* dengan konsentrasi HPMC 3% dan Gliserin 3%)

Nama Bahan	Formula (%b/v)	Perfilm	Perbatch
HPMC	3	$\frac{3}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,045 \text{ g}$	$0,045 \text{ g} \times 65 = 2,925 \text{ g}$
Gliserin	3	$\frac{3}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,045 \text{ g}$	$0,015 \text{ g} \times 65 = 2,925 \text{ g}$
VCO	0,4	$\frac{0,4}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,006 \text{ g}$	$0,006 \times 65 = 0,39 \text{ g}$
NaOH	1,5	$\frac{1,5}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,022 \text{ g}$	$0,022 \text{ g} \times 65 = 1,43 \text{ g}$
Asam stearat	0,8	$\frac{0,8}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,012 \text{ g}$	$0,012 \text{ g} \times 65 = 0,78 \text{ g}$
Parfum	2 tetes	2 tetes	$2 \text{ tetes} \times 65 = 130 \text{ tetes}$
Cocamide Dea	1	$\frac{1}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,015 \text{ g}$	$0,015 \text{ g} \times 65 = 0,975 \text{ g}$
Aquadest	100	$1,5 \text{ mL} - 0,145 = 1,355 \text{ mL}$	$1,363 \times 65 = 88,075 \text{ mL}$

3. F3 (Formula *paper soap* dengan konsentrasi HPMC 3,6% dan Gliserin 2,3%)

Nama Bahan	Formula (%b/v)	Perfilm	Perbatch
HPMC	3,6	$\frac{3,6}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,054 \text{ g}$	$0,054 \text{ g} \times 65 = 3,51 \text{ g}$
Gliserin	2,3	$\frac{2,3}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,034 \text{ g}$	$0,034 \text{ g} \times 65 = 2,21 \text{ g}$
VCO	0,4	$\frac{0,4}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,006 \text{ g}$	$0,006 \times 65 = 0,39 \text{ g}$
NaOH	1,5	$\frac{1,5}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,022 \text{ g}$	$0,022 \text{ g} \times 65 = 1,43 \text{ g}$
Asam stearat	0,8	$\frac{0,8}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,012 \text{ g}$	$0,012 \text{ g} \times 65 = 0,78 \text{ g}$
Parfum	2 tetes	2 tetes	$2 \text{ tetes} \times 65 = 130 \text{ tetes}$
Cocamide Dea	1	$\frac{1}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,015 \text{ g}$	$0,015 \text{ g} \times 65 = 0,975 \text{ g}$
Aquadest	100	$1,5 \text{ mL} - 0,143 = 1,357 \text{ mL}$	$1,365 \times 65 = 88,205 \text{ mL}$

4. F4 (Formula *paper soap* dengan konsentrasi HPMC 4% dan Gliserin 2%)

Nama Bahan	Formula (%b/v)	Perfilm	Perbatch
HPMC	4	$\frac{4}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,06 \text{ g}$	$0,06 \text{ g} \times 65 = 3,9 \text{ g}$
Gliserin	2	$\frac{2}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,03 \text{ g}$	$0,03 \text{ g} \times 65 = 1,95 \text{ g}$
VCO	0,4	$\frac{0,4}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,006 \text{ g}$	$0,006 \times 65 = 0,39 \text{ g}$
NaOH	1,5	$\frac{1,5}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,022 \text{ g}$	$0,022 \text{ g} \times 65 = 1,43 \text{ g}$
Asam stearat	0,8	$\frac{0,8}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,012 \text{ g}$	$0,012 \text{ g} \times 65 = 0,78 \text{ g}$
Parfum	2 tetes	2 tetes	$2 \text{ tetes} \times 65 = 130 \text{ tetes}$
Cocamide Dea	1	$\frac{1}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,015 \text{ g}$	$0,015 \text{ g} \times 65 = 0,975 \text{ g}$
Aquadest	100	$1,5 \text{ mL} - 0,145 = 1,355 \text{ mL}$	$1,316 \times 65 = 88,075 \text{ mL}$

5. F5 (Formula *paper soap* dengan konsentrasi HPMC 5% dan Gliserin 1%)

Nama Bahan	Formula (%b/v)	Perfilm	Perbatch
HPMC	5	$\frac{5}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,075 \text{ g}$	$0,075 \text{ g} \times 65 = 4,875 \text{ g}$
Gliserin	1	$\frac{1}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,015 \text{ g}$	$0,015 \text{ g} \times 65 = 0,975 \text{ g}$
VCO	0,4	$\frac{0,4}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,006 \text{ g}$	$0,006 \times 65 = 0,39 \text{ g}$
NaOH	1,5	$\frac{1,5}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,022 \text{ g}$	$0,022 \text{ g} \times 65 = 1,43 \text{ g}$
Asam stearat	0,8	$\frac{0,8}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,012 \text{ g}$	$0,012 \text{ g} \times 65 = 0,78 \text{ g}$
Parfum	2 tetes	2 tetes	$2 \text{ tetes} \times 65 = 130 \text{ tetes}$
Cocamide Dea	1	$\frac{1}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,015 \text{ g}$	$0,015 \text{ g} \times 65 = 0,975 \text{ g}$
Aquadest	100	$1,5 \text{ mL} - 0,145 = 1,355 \text{ mL}$	$1,355 \times 65 = 88,075 \text{ mL}$

6. F6. (Formula *paper soap* dengan konsentrasi HPMC 2,3% dan Gliserin 3,6%)

Nama Bahan	Formula (%b/v)	Perfilm	Perbatch
HPMC	2,3	$\frac{2,3}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,034 \text{ g}$	$0,034 \text{ g} \times 65 = 2,21 \text{ g}$
Gliserin	3,6	$\frac{3,6}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,054 \text{ g}$	$0,054 \text{ g} \times 65 = 3,51 \text{ g}$
VCO	0,4	$\frac{0,4}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,006 \text{ g}$	$0,006 \times 65 = 0,39 \text{ g}$
NaOH	1,5	$\frac{1,5}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,022 \text{ g}$	$0,022 \text{ g} \times 65 = 1,43 \text{ g}$
Asam stearat	0,8	$\frac{0,8}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,012 \text{ g}$	$0,012 \text{ g} \times 65 = 0,78 \text{ g}$
Parfum	2 tetes	2 tetes	$2 \text{ tetes} \times 65 = 130 \text{ tetes}$
Cocamide Dea	1	$\frac{1}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,015 \text{ g}$	$0,015 \text{ g} \times 65 = 0,975 \text{ g}$
Aquadest	100	$1,5 \text{ mL} - 0,143 = 1,357 \text{ mL}$	$1,357 \times 65 = 88,205 \text{ mL}$

7. F7 (Formula *paper soap* dengan konsentrasi HPMC 1% dan Gliserin 5%)

Nama Bahan	Formula (%b/v)	Perfilm	Perbatch
HPMC	1	$\frac{1}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,015 \text{ g}$	$0,015 \text{ g} \times 65 = 0,975 \text{ g}$
Gliserin	5	$\frac{5}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,075 \text{ g}$	$0,075 \text{ g} \times 65 = 4,875 \text{ g}$
VCO	0,4	$\frac{0,4}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,006 \text{ g}$	$0,006 \times 65 = 0,39 \text{ g}$
NaOH	1,5	$\frac{1,5}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,022 \text{ g}$	$0,022 \text{ g} \times 65 = 1,43 \text{ g}$
Asam stearat	0,8	$\frac{0,8}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,012 \text{ g}$	$0,012 \text{ g} \times 65 = 0,78 \text{ g}$
Parfum	2 tetes	2 tetes	$2 \text{ tetes} \times 65 = 130 \text{ tetes}$
Cocamide Dea	1	$\frac{1}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,015 \text{ g}$	$0,015 \text{ g} \times 65 = 0,975 \text{ g}$
Aquadest	100	$1,5 \text{ mL} - 0,145 = 1,355 \text{ mL}$	$1,355 \times 65 = 88,075 \text{ mL}$

8. F8 (Formula *paper soap* dengan konsentrasi HPMC 5% dan Gliserin 1%)

Nama Bahan	Formula (%b/v)	Perfilm	Perbatch
HPMC	5	$\frac{5}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,075 \text{ g}$	$0,075 \text{ g} \times 65 = 4,875 \text{ g}$
Gliserin	1	$\frac{1}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,015 \text{ g}$	$0,015 \text{ g} \times 65 = 0,975 \text{ g}$
VCO	0,4	$\frac{0,4}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,006 \text{ g}$	$0,006 \times 65 = 0,39 \text{ g}$
NaOH	1,5	$\frac{1,5}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,022 \text{ g}$	$0,022 \text{ g} \times 65 = 1,43 \text{ g}$
Asam stearat	0,8	$\frac{0,8}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,012 \text{ g}$	$0,012 \text{ g} \times 65 = 0,78 \text{ g}$
Parfum	2 tetes	2 tetes	$2 \text{ tetes} \times 65 = 130 \text{ tetes}$
Cocamide Dea	1	$\frac{1}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,015 \text{ g}$	$0,015 \text{ g} \times 65 = 0,975 \text{ g}$
Aquadest	100	$1,5 \text{ mL} - 0,145 = 1,355 \text{ mL}$	$1,355 \times 65 = 88,075 \text{ mL}$

9. F9 (Formula *paper soap* dengan konsentrasi HPMC 2% dan Gliserin 4%)

Nama Bahan	Formula (%b/v)	Perfilm	Perbatch
HPMC	2	$\frac{2}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,03 \text{ g}$	$0,015 \text{ g} \times 65 = 1,95 \text{ g}$
Gliserin	4	$\frac{4}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,06 \text{ g}$	$0,03 \text{ g} \times 65 = 3,9 \text{ g}$
VCO	0,4	$\frac{0,4}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,006 \text{ g}$	$0,006 \times 65 = 0,39 \text{ g}$
NaOH	1,5	$\frac{1,5}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,022 \text{ g}$	$0,022 \text{ g} \times 65 = 1,43 \text{ g}$
Asam stearat	0,8	$\frac{0,8}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,012 \text{ g}$	$0,012 \text{ g} \times 65 = 0,78 \text{ g g}$
Parfum	2 tetes	2 tetes	$2 \text{ tetes} \times 65 = 130 \text{ tetes}$
Cocamide Dea	1	$\frac{1}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,015 \text{ g}$	$0,015 \text{ g} \times 65 = 0,975 \text{ g}$
Aquadest	100	$1,5 \text{ mL} - 0,145 = 1,355 \text{ mL}$	$1,355 \times 65 = 88,075 \text{ mL}$

10. F10 (Formula *paper soap* dengan konsentrasi HPMC 1% dan Gliserin 5%)

Nama Bahan	Formula (%b/v)	Perfilm	Perbatch
HPMC	1	$\frac{1}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,015 \text{ g}$	$0,015 \text{ g} \times 65 = 0,975 \text{ g}$
Gliserin	5	$\frac{5}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,075 \text{ g}$	$0,03 \text{ g} \times 65 = 4,875 \text{ g}$
VCO	0,4	$\frac{0,4}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,006 \text{ g}$	$0,006 \times 65 = 0,39 \text{ g}$
NaOH	1,5	$\frac{1,5}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,022 \text{ g}$	$0,022 \text{ g} \times 65 = 1,43 \text{ g}$
Asam stearat	0,8	$\frac{0,8}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,012 \text{ g}$	$0,012 \text{ g} \times 65 = 0,78 \text{ g g}$
Parfum	2 tetes	2 tetes	$2 \text{ tetes} \times 65 = 130 \text{ tetes}$
Cocamide Dea	1	$\frac{1}{100} \times 1,5 \text{ mL} = 0,015 \text{ g}$	$0,015 \text{ g} \times 65 = 0,975 \text{ g}$
Aquadest	100	$1,5 \text{ mL} - 0,145 = 1,355 \text{ mL}$	$1,355 \times 65 = 88,075 \text{ mL}$

Lampiran 3. Hasil Uji pH Dan Perhitungan pH

Uji pH				
Formula	Ulangan			Rata-rata ± SD
	1	2	3	
F1 (5:1)	7,264	7,247	7,275	7,262±0,014
F (3:3)	7,260	7,283	7,247	7,263±0,018
F3 (3,6:2,3)	7,261	7,281	7,235	7,259±0,023
F4 (4:2)	7,252	7,249	7,248	7,249±0,002
F5 (5:1)	7,253	7,249	7,252	7,251±0,002
F6 (2,3:3,6)	7,250	7,249	7,249	7,249±0,005
F7 (1:5)	7,253	7,247	7,250	7,250±0,003
F8 (5:1)	7,242	7,244	7,253	7,246±0,005
F9 (2:4)	7,239	7,239	7,240	7,239±0,005
F10 (1:5)	7,238	7,238	7,240	7,238±0,001

Contoh Perhitungan pH sediaan formula 1 ulangan 1

- a. pH aquades = 7,236
 $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$
 $[\text{H}^+] = 10^{-7,236} = 5,81 \times 10^{-8}$
- b. Log pH Terukur
 $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$
 $[\text{H}^+] = 10^{-8,436} = 3,66 \times 10^{-9}$
- c. pH sediaan Formula 1
 $\text{pH} = [\text{H}^+] \text{ sediaan} - [\text{H}^+] \text{ aquades}$
 $\text{pH} = (3,66 \times 10^{-9}) - (5,81 \times 10^{-8})$
 $\text{pH} = -\log (5,44 \times 10^{-8})$
 $\text{pH} = 7,264$

Lampiran 4. Uji Tinggi Busa

Hasil Uji Tinggi Busa (cm)				
Ulangan 0 menit				
Formula	1	2	3	Rata-rata ± SD
F1 (5:1)	2,3	2,4	2,4	2,366±0,057
F2(3:3)	2,2	2,3	2,2	2,233±0,052
F3 (3,6:2,3)	2,4	2,2	2,1	2,233±0,152
F4 (4:2)	2,3	2,3	2,3	2,266±0,057
F5 (5:1)	2,3	2,4	2,3	2,333±0,057
F6 (2,3:3,6)	2,2	2,2	2,1	2,166±0,057
F7 (1:5)	2,1	2	2	2,033±0,057
F8 (5:1)	2,2	2,4	2,1	2,233±0,157
F9 (2:4)	2,1	2,1	2	2,066±0,057
F10 (1:5)	2	2,2	2,1	2,066±0,057

Hasil Uji Tinggi Busa (cm)				
Ulangan 5 menit				
Formula	1	2	3	Rata-rata ± SD
F1 (5:1)	1,9	2,2	2,1	2,066±0,152
F2(3:3)	1,9	2,1	1,9	1,966±0,115
F3 (3,6:2,3)	2,2	1,9	1,8	1,966±0,208
F4 (4:2)	2	1,8	2	1,933±0,115
F5 (5:1)	2,1	2,2	2,1	2,133±0,057
F6 (2,3:3,6)	1,8	1,9	1,8	1,833±0,057
F7 (1:5)	1,9	1,8	1,8	1,833±0,057
F8 (5:1)	1,9	2,1	1,9	1,966±0,155
F9 (2:4)	1,9	1,9	1,8	1,866±0,057
F10 (1:5)	1,8	1,9	1,9	1,866±0,057

Lampiran 5. Uji Kadar Air

Uji Kadar Air				
Formula	Ulangan (%)			Rata-rata ± SD
(HPMC:Gliserin)	1	2	3	
F1 (5:1)	9,6	9,3	9,7	9,533±0,208
F2 (3:3)	12,8	12,2	12,9	12,633±0,378
F3 (3,6:2,3)	12,1	11,9	12,7	12,233 ±0,416
F4 (4:2)	10,5	11,3	10,4	10,733±0,493
F5 (5:1)	10,1	10,4	9,7	10,666±0,351
F6 (2,3:3,6)	13,7	13,3	13,1	13,666±0,304
F7 (1:5)	15,9	16,1	15,6	15,866 ±0,251
F8 (5:1)	10,2	10,3	9,6	10,033±0,351
F9 (2:4)	14,9	14,6	14,2	14,566±0,351
F10 (1:5)	16,6	16,8	16,2	16,533±0,305

Lampiran 6. Perhitungan NaOH Kristal ke NaOH 0,1 N

Diketahui

$$\text{Mr NaOH} = 40 \text{ g/mol}$$

$$\text{Volume larutan} = 100 \text{ mL}$$

Larutan NaOH 0,1 N dibuat dengan cara melarutkan NaOH ke dalam labu ukur 100 mL dengan NaOH sebesar :

$$M = \frac{m_{\text{NaOH}}}{\text{Mr NaOH}} \times \frac{1000}{\text{volume larutan}}$$

$$0,1 = \frac{m_{\text{NaOH}} \times 1000 \text{ mL}}{40 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \times 100 \text{ mL}}$$

$$m_{\text{NaOH}} = \frac{4000 \times 0,1}{1000}$$

$$m_{\text{NaOH}} = 0,4 \text{ g}$$

Lampiran 7. Perhitungan HCl 0,1N → dari HCl pekat 12,06 N sebanyak 50 mL

$$V1 \cdot N1 = V2 \cdot N2$$

$$V1 \cdot 12,06 \text{ N} = 50 \text{ ml} \cdot 0,1\text{N}$$

$$V1 \cdot 12,06 \text{ N} = 5$$

$$V1 = \frac{5 \text{ ml}}{12,06}$$

$$V1 = 0,4 \text{ mL}$$

Lampiran 8. Uji Alkali Bebas dan Perhitungan Kadar Alkali Bebas
Hasi Uji Alkali/Asam Lemak bebas

Formula	Ulangan (%)		Rata-rata \pm SD
	1	2	
F1 (5:1)	0,008	0,008	0,008 \pm 0
F (3:3)	0,008	0,008	0,008 \pm 0
F3 (3,6:2,3)	0,008	0,008	0,008 \pm 0
F4 (4:2)	0,008	0,008	0,008 \pm 0
F5 (5:1)	0,008	0,008	0,008 \pm 0
F6 (2,3:3,6)	0,008	0,008	0,008 \pm 0
F7 (1:5)	0,008	0,008	0,008 \pm 0
F8 (5:1)	0,008	0,008	0,008 \pm 0
F9 (2:4)	0,008	0,008	0,008 \pm 0
F10 (1:5)	0,008	0,008	0,008 \pm 0

Perhitungan Kadar Alkali Bebas

a. Formula 1

$$\text{Ulangan 1} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{521,6 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{525,3 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

b. Formula 2

$$\text{Ulangan 1} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{514,8 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{518,5 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

c. Formula 3

$$\text{Ulangan 1} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{515,9 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{517,2 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

d. Formula 4

$$\text{Ulangan 1} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{514,7 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{40 \times 0,5 \text{ ml} \times 0,1}{519,3 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

e. Formula 5

$$\text{Ulangan 1} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{513,7 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{40 \times 0,5 \text{ ml} \times 0,1}{516,6 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

f. Formula 6

$$\text{Ulangan 1} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{521,4 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{40 \times 0,5 \text{ ml} \times 0,1}{518,6 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

g. Formula 7

$$\text{Ulangan 1} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{516,7 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{521,8 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

h. Formula 8

$$\text{Ulangan 1} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{511,9 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{512,3 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

i. Formula 9

$$\text{Ulangan 1} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{510,5 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{513,6 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

j. Formula 10

$$\text{Ulangan 1} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{511,7 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{512,6 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

Lampiran 9. Hasil Uji Ketahanan Lipat

Uji Ketahanan Lipat							
Formula	Ulangan						Rata-rata ±
HPMC:Gliserin	I	II	III	IV	V	VI	SD
F1 (5:1)	695	684	688	689	687	698	690,166±5,269
F (3:3)	245	253	243	240	239	251	245,166±5,741
F3 (3,6:2,3)	390	387	377	363	371	369	376,166±10,590
F4 (4:2)	530	523	531	520	517	519	453,333±5,887
F5 (5:1)	650	655	653	651	656	652	652,833±2,316
F6 (2,3:3,6)	229	227	230	235	229	231	230,166±3,714
F7 (1:5)	211	216	218	220	209	221	215,833±4,875
F8 (5:1)	634	634	642	635	658	648	641,833±9,683
F9 (2:4)	225	220	227	230	217	221	223,333±4,844
F10 (1:5)	220	226	224	210	216	211	217,833±6,648

Lampiran 10. Hasil Uji Ketebalan

Hasil Uji Ketebalan (mm)									
Formula	Ulangan	Kanan atas	Kanan Bawah	Tengah	Kiri Atas	Kiri Bawah	Rata-rata	Rata-rata Total	SD
F5 (5:1)	I	0,09	0,09	0,11	0,09	0,09	0,080		
	II	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,106		
	III	0,09	0,09	0,12	0,11	0,11	0,104	0,105	0,013
	IV	0,10	0,11	0,14	0,12	0,10	0,114		
	V	0,10	0,11	0,13	0,11	0,10	0,12		
	VI	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0,118		
F6 (2,3:3,6)	I	0,05	0,05	0,11	0,05	0,05	0,062		
	II	0,06	0,06	0,08	0,06	0,06	0,064		
	III	0,06	0,06	0,07	0,05	0,05	0,058	0,066	0,014
	IV	0,08	0,07	0,09	0,08	0,07	0,078		
	V	0,04	0,05	0,06	0,05	0,04	0,048		
	VI	0,08	0,09	0,10	0,09	0,08	0,088		
F7 (1:5)	I	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,036		
	II	0,03	0,04	0,05	0,03	0,03	0,038		
	III	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,056	0,042	0,009
	IV	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,042		
	V	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,032		
	VI	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,052		
F8 (5:1)	I	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08		
	II	0,11	0,11	0,09	0,11	0,11	0,106		
	III	0,09	0,09	0,11	0,11	0,11	0,102	0,103	0,012
	IV	0,12	0,10	0,12	0,11	0,11	0,110		
	V	0,10	0,11	0,12	0,11	0,10	0,108		
	VI	0,11	0,12	0,11	0,12	0,12	0,116		

Hasil Uji Ketebalan (mm)									
Formula	Ulangan	Kanan atas	Kanan Bawah	Tengah	Kiri Atas	Kiri Bawah	Rata-rata	Rata-rata Total	SD
F9 (2:4)	I	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,058		
	II	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,054		
	III	0,06	0,06	0,04	0,06	0,06	0,056	0,052	0,005
	IV	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,054		
	V	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,042		
	VI	0,05	0,06	0,04	0,06	0,06	0,052		
F10 (1:5)	I	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,042		
	II	0,04	0,04	0,06	0,03	0,03	0,040		
	III	0,06	0,06	0,07	0,05	0,05	0,058	0,044	0,008
	IV	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,042		
	V	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,034		
	VI	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,052		

Lampiran 11. Uji Waktu Tercuci

Hasil Uji Waktu tercuci				
Formula	Ulangan (<1 menit (60detik))			Rata-rata ± SD
	1	2	3	
F1 (5:1)	80,15	81,02	80,24	80,436±0,514
F (3:3)	38,39	38,45	38,11	38,383±0,070
F3 (3,6:2,3)	40,29	40,21	40,32	40,273±0,056
F4 (4:2)	62,42	62,34	62,48	62,413±0,070
F5 (5:1)	71,18	70,25	70,29	70,573±0,525
F6 (2,3:3,6)	36,55	37,17	36,48	36,733±0,379
F7 (1:5)	33,11	33,19	33,23	33,176±0,061
F8 (5:1)	71,15	70,45	71,12	70,906±0,395
F9 (2:4)	36,21	36,19	36,16	36,186±0,556
F10 (1:5)	33,23	33,28	33,34	33,238±0,599

Lampiran 12. Hasil Uji Formula Optimum**a. Hasil Uji pH**

Uji pH				
Formula	Ulangan			Rata-rata ± SD
	1	2	3	
1	7,253	7,251	7,237	7,247±0,008
2	7,264	7,262	7,272	7,266±0,005
3	7,261	7,242	7,244	7,249±0,010

Contoh Perhitungan pH optimum formula 1 ulangan 1

a. pH aquades = 7,236

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-7,236} = 5,81 \times 10^{-8}$$

b. pH log terukur

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-8,649} = 2,24 \times 10^{-9}$$

c. pH sediaan Formula 1

$$\text{pH} = [\text{H}^+] \text{ sediaan} - [\text{H}^+] \text{ aquades}$$

$$\text{pH} = (2,24 \times 10^{-9}) - (5,81 \times 10^{-8})$$

$$\text{pH} = -\log (5,58 \times 10^{-8})$$

$$\text{pH} = 7,253$$

b. Hasil Uji Tinggi Busa

Hasil Uji Tinggi Busa (cm)				
Formula	Ulangan 0 menit			Rata-rata ± SD
	1	2	3	
F1	2,1	2,2	2,1	2,133±0,057
F2	2	2	2,2	2,066±0,115
F3	2	2,3	2,2	2,166±0,152

Hasil Uji Tinggi Busa (cm)				
Ulangan 5 menit				
Formula	1	2	3	Rata-rata ± SD
F1	1,9	1,8	1,9	1,866±0,057
F2	1,8	1,8	2	1,866±0,115
F3	2,4	2,2	2,1	1,933±0,115

c. Hasil Kadar Air

Uji Kadar Air				
Formula	Ulangan (%)			Rata-rata ± SD
(HPMC:Gliserin)	1	2	3	
F1	15,9	15,4	15,1	15,466±0,404
F2	15,0	16,0	15,8	15,866±0,115
F3	15,9	15,6	16,0	15,833 ±0,208

d. Hasil Alkali Bebas

Hasil Uji Alkali bebas				
Formula	Ulangan (%)			Rata-rata ± SD
(HPMC:Gliserin)	1	2	3	
F1	0,008	0,008	0,008	0,008±0
F2	0,008	0,008	0,008	0,008±0
F3	0,008	0,008	0,008	0,008±0

Hasil Perhitungan Kadar Alkali Bebas

a. Formula 1

$$\text{Ulangan 1} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{514,9 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{518,3 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

$$\text{Ulangan 3} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{520,3 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

b. Formula 2

$$\text{Ulangan 1} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{518,8 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{522,5 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{526,1 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

c. Formula 3

$$\text{Ulangan 1} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{515,2 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

$$\text{Ulangan 2} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{517,7 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

$$\text{Ulangan 3} = \frac{40 \times 1 \text{ ml} \times 0,1}{520,4 \text{ mg}} \times 100\% = 0,008\%$$

d. Hasil Ketahanan Lipat

Uji Ketahanan Lipat							
Formula	Ulangan						Rata-rata
HPMC:Gliserin	I	II	III	IV	V	VI	SD (%)
F1	206	205	209	212	204	216	208,667±4,633
F2	215	210	209	213	214	216	212,833±2,786
F3	210	209	213	211	217	207	211,667±3,488

e. Hasil Ketebalan

Hasil Uji Ketebalan (mm)									
Formula	Ulangan	Kanan atas	Kanan Bawah	Kiri Tengah	Kiri Atas	Kiri Bawah	Rata-rata	Rata-rata	SD
									Total
F1 (1:5)	I	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,036		
	II	0,04	0,04	0,05	0,03	0,03	0,038		
	III	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,038		
	IV	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,046	0,041	0,006
	V	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,038		
	IV	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,054		

Hasil Uji Ketebalan (mm)									
Formula	Ulangan	Kanan atas	Kanan Bawah	Tengah	Kiri Atas	Kiri Bawah	Rata-rata	Rata-rata Total	SD
F2 (1:5)	I	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,028		
	II	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,038		
	III	0,04	0,04	0,03	0,05	0,05	0,042	0,039	0,009
	IV	0,04	0,04	0,02	0,03	0,04	0,034		
	V	0,03	0,03	0,06	0,03	0,04	0,038		
	VI	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,056		
F3 (1:5)	I	0,03	0,04	0,05	0,04	0,03	0,038		
	II	0,05	0,04	0,06	0,05	0,04	0,048		
	III	0,04	0,04	0,03	0,05	0,05	0,038	0,042	0,006
	IV	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,038		
	V	0,03	0,03	0,05	0,04	0,04	0,038		
	VI	0,06	0,05	0,04	0,06	0,05	0,052		

f. Hasil Waktu Tercuci

Hasil Uji Waktu tercuci				
Formula	Ulangan (<1 menit (60detik))			Rata-rata \pm SD
	1	2	3	
F1	33,21	33,29	23,23	33,243 \pm 0,041
F2	32,11	32,12	32,15	32,126 \pm 0,020
F3	33,12	33,18	33,19	33,163 \pm 0,037

Lampiran 13. Certificate Of Analysis HPMC



Certificate of Analysis

(Representative Sample Certificate)

Product Name: Hydroxypropyl Methylcellulose
INCI Name: Hydroxypropyl methylcellulose
CAS Number: 9004-65-3
Lot Number: Not available (data may vary slightly with different lots or batches)
Expiration Date: 36 months from production date

Analytical Tests	Specification	Analysis
Appearance	Off-white to yellowish powder	pass
Odor	Characteristic	pass
Viscosity, 2% in water at 20°C	60,000-90,000	83,921
Moisture as packaged	<7.0%	2.5
Sodium Chloride	<5.0%	0.4
Particle Size, thru 40 U.S. Std. Sieve	>99	100

The above data were obtained using the test indicated and is subject to the deviation inherent in the test method. Results may vary under other test methods or conditions.

This report is not to be signed.

Disclaimer: This information relates only to the specific material designated and may not be valid for such material used in combination with any other materials or in any other process. Such information is to be the best of the company's knowledge and believed accurate and reliable as of the date indicated. However, no representation, warranty or guarantee of any kind, express or implied, is made as to its accuracy, reliability or completeness and we assume no responsibility for any loss, damage or expense, direct or consequential, arising out of use. It is the user's responsibility to satisfy himself as to the suitability & completeness of such information for his own particular use.

Lampiran 14. Certificate Of Analysis Glycerin



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Nama Bahan : Glycerin PH
 Batch : J 0373/18
 (8085038811)
 Ex : P & G Chemicals, Singapura
 ED : 10/2025
 Grade : Farma

<i>Jenis Pemeriksaan</i>	<i>Persyaratan FI IV</i>	<i>Hasil</i>
Pemerian	Cairan, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, rasa manis diikuti rasa hangat, higroskopik	Sesuai
Kelarutan	Dapat bercampur dengan air dan etanol, praktis tidak larut dalam kloroform dan dalam eter	Sesuai
Identifikasi	Panaskan dengan kalium bisulfat P; terjadi uap merangsang	Positif
pH	5,5 – 7,5	5,8
Index Bias	1,471-1,474	1,472
Susut Pengeringan	≤ 2,0 %	0,00%
Bobot jenis	1,255 g/ml – 1,260 g/ml sesuai dengan kadar 98,0% – 100,0%	1,260 g/mL

Kesimpulan : Memenuhi Syarat

Lampiran 15. Certificate Of Analysis NaOH

Specification

1.06462.1000 Sodium hydroxide pellets EMPLURA®

	Specification	
Assay (acidimetric, NaOH)	≥ 97.0	%
Carbonate (as Na ₂ CO ₃)	≤ 1.0	%
Chloride (Cl)	≤ 0.012	%
Sulfate (SO ₄)	≤ 0.01	%
Heavy metals (as Pb)	≤ 0.002	%
Al (Aluminium)	≤ 0.002	%
Fe (Iron)	≤ 0.002	%

Dr. Manuel Schaffroth
Responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature.

Lampiran 16. Certificate Of Analysis Acid Stearic Lokal



HASIL PEMERIKSAAN

Nama Bahan : Acid Stearic Lokal
 Batch : JT 0024/18 (B 180104-22 W)
 Ex : Wilfarin (PT. Wilmar Nabati Indonesia)
 ED : 04-2025
 Grade : Teknis

<i>Jenis pemeriksaan</i>	<i>Persyaratan usp nf 19</i>	<i>Hasil</i>
Pemerian	Zat padat mengkilat menunjukkan susunan hablur, putih atau kuning pucat, mirip lemak lilin	granul bulat, putih mengkilap
Kelarutan	Praktis tidak larut dalam air, larut dalam kloroform, larut dalam ethanol 95% dan dalam eter	sesuai
Bilangan asam	194-212 ml KOH/gr	204.22 mg KOH/gr
Bilangan sabun	200-220 ml KOH/gr	207.96 mg KOH/gr

Kesimpulan : Memenuhi syarat

cikarang, 12-06-2024

Pemeriksa


Aptria Wariski
Staff QC

Penanggung Jawab

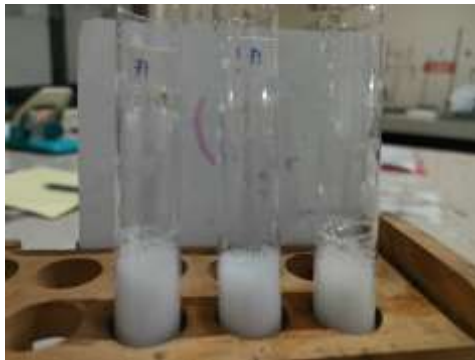


Dra. Tri Hartati
Apoteker
SIK.3836/B

Lampiran 17. *Certifikat Of Anlysis Cocamide DEA*

<p>PT. Kao Indonesia Chemicals </p> <p>Head Office and Factory : Jl. Raya Tambun KM 42 Bekasi, West Java-Indonesia Phone : (62-21) 88326188 ; 88324883 ; 88325225 Fax : (62-21) 88324452 ; 88327732</p>	
PRODUCT INFORMATION	
<p><u>AMINON C-02 SA</u> (Coconut Fatty Acid Diethanol Amide)</p>	
<p>Aminon C-02 SA is Coconut Fatty Acid Diethanol Amide and has excellent synergistic effect in foaming, cleansing, thickening, etc. when used together with other surfactants.</p>	
<p>Aminon C-02 SA is low toxic, the acute oral toxicity of Aminon C-02 SA to rats, for example is more 10,000 mg/Kg for LD₅₀, which is almost the same as toiletry soaps. The biodegradability of Aminon C-02 SA is so great that nearly 100% of the product is biodegraded according to JIS K-3363 method of evaluation.</p>	
<u>General Properties:</u>	
Chemical description	: Coconut fatty acid diethanol amide
Appearance	: Transparent light yellow liquid.
Color (APHA)	: 300 Max.
pH (1% in 10% ethanol sol.)	: 9.9 – 10.7
Total Amine Value	: 20.0 – 40.0
Biodegradability (%)	: 98.7
<u>Characteristics and Benefits:</u>	
<p>The following description are the characteristics and benefits which may be given by making use of Aminon C-02 SA in shampoo formulation:</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Strong in: foam boosting; stabilization and thickening ability 2. High cleansing ability and mild action skin. 3. Efficiency is not effected by hardness of water 	
<u>Packing:</u>	200 Kgs net in drum.

Lampiran 18. Dokumentasi Penelitian



Let's Start!

Cara Pembuatan Paper Soap