



9 772686 250000

e-ISSN : 2686-2506



Optimasi Polivinil Alkohol dan Gliserin dalam *Paper Soap* dengan Metode *Simplex Lattice Design*

Rini Ambarwati*, Mindiya Fatmi, Mega Dewi Oktaviani

Program Studi Farmasi, FMIPA, Universitas Pakuan, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

*E-mail : riniambarwati2507@gmail.com

(Submit 03/01/2026, Revisi 05/01/2026, Diterima 08/01/2026, Terbit 25/01/2026)

Abstrak

Sabun merupakan salah satu produk kebersihan yang tersedia dalam berbagai bentuk, salah satunya berbentuk seperti lembaran helai kertas atau disebut *paper soap*. *Paper soap* memiliki kelebihan praktis, ringan, mudah dibawa, dan higienis. Dalam proses pembuatan sediaan *paper soap* terdapat bahan tambahan utama yang digunakan yaitu polimer dan *plasticizer*. Pada penelitian ini dilakukan optimasi formula sediaan *paper soap* dengan variasi kombinasi *Polivinil Alkohol* (PVA) sebagai polimer dan gliserin sebagai *plasticizer* menggunakan metode *Simplex Lattice Design*. Metode tersebut dapat dipakai untuk optimasi formula dalam berbagai macam perbedaan jumlah komposisi bahan, yang jumlah totalnya dibuat sama. Pembuatan *paper soap* ini umumnya sama dengan pembuatan sabun. Perbedaannya, sediaan *paper soap* dibuat dengan polimer yang membentuk lapisan film yang elastis seperti PVA (*Polivinil Alkohol*). *Paper soap* juga harus memiliki kelenturan yang baik, salah satunya bahan yang mempengaruhi kelenturan *paper soap* adalah *plasticizer* seperti gliserin. Terdapat 8 formula awal dengan variasi perbandingan antara PVA:Gliserin F1(1:5), F2(3:3), F3(4:2), F4(5:1), F5(3:3), F6(1:5), F7(5:1). Parameter yang diuji meliputi uji organoleptik, pH, tinggi busa, kadar air, alkali bebas dan asam lemak bebas, ketahanan lipat, waktu tercuci, dan ketebalan dari sediaan. Satu formula optimum dipilih berdasarkan nilai *desirability* tertinggi. Hasil penelitian diperoleh formula terbaik dengan variasi perbandingan antara PVA:Gliserin 3:3 (F2&F5). Setelah dilakukan optimasi didapatkan formula optimum berdasarkan metode *simplex lattice design* dengan perbandingan konsentrasi PVA:Gliserin 2.770:3.230 dengan hasil rata-rata uji pH (7.236), tinggi busa (2.355 cm), kadar air (13.722%), alkali bebas (0.04%), ketahanan lipat (379.667), ketebalan *paper soap* (0.099 mm), waktu tercuci (44.913 detik). Belum adanya SNI yang khusus membahas tentang persyaratan *paper soap*, sehingga untuk acuan menggunakan SNI 3532:2021 tentang sabun mandi padat. Semua hasil pengujiannya memenuhi persyaratan SNI 3532:2021.

Kata kunci: Gliserin, *Paper Soap*, PVA, Sabun,

Pendahuluan

Sabun adalah produk yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Sabun juga mempunyai arti deterjen yang dapat digunakan bersama dengan air untuk membersihkan dan mencuci sehari-hari (1). Sabun memiliki fungsi utama adalah sebagai pembersih. Sabun menurunkan tegangan permukaan air, sehingga memungkinkan air membasahi bahan yang dicuci dengan lebih efektif, sabun bertindak sebagai zat pengemulsi untuk mendispersikan minyak atau lemak dan sabun terabsorpsi pada butiran kotoran (2).

Sabun biasanya dibuat dalam bentuk yang berbeda-beda diantaranya seperti sabun padat, sabun cair, sabun transparan, dan sabun kertas atau *paper soap*. *Paper Soap* merupakan sediaan sabun dalam bentuk lembaran tipis yang mirip dengan kertas. Sabun ini dapat mengeluarkan busa saat digosokkan pada tangan dengan menggunakan air (3). *Paper soap* atau sabun kertas adalah sabun yang berbentuk seperti lembaran helai kertas yang tipis dan ringan, dapat disimpan di dalam kotak untuk memudahkan penggunaannya saat berpergian ke suatu tempat.

Keuntungan *paper soap* ini adalah ringkas, mudah dibawa, higienis dalam penyimpanan, ramah lingkungan, dan praktis digunakan. *Paper soap* ini berbentuk lembaran, berukuran kecil dan tipis sehingga mudah dibawa dan cocok digunakan saat dalam perjalanan jauh atau di luar rumah. Umumnya, *paper soap* dipakai sebagai sabun cuci tangan yang jika digosok dan dicuci dengan air, yang akan menghasilkan busa di tangan. *Paper soap* digunakan satu lembar untuk satu kali pakai, sehingga dapat menjaga kualitas sabun secara keseluruhan (4). Selain itu, penggunaan *paper soap* ini juga merupakan sediaan yang ramah lingkungan karena dapat mengurangi produksi botol plastik untuk sabun cair (26,27).

Meskipun memiliki banyak kelebihan, *paper soap* ini juga memiliki kekurangan yaitu mudah rusak jika terkena air, dan umur simpan yang relatif pendek terutama jika penyimpanan lembab. Selain itu, busa yang dihasilkan juga relatif rendah jika dibandingkan dengan sabun batang/sabun cair. Harganya pun relatif mahal dibandingkan sabun batang/sabun cair (26,27)

Penelitian mengenai *paper soap* telah dilakukan sebelumnya oleh Sari (2024), tentang optimasi sediaan *paper soap* menggunakan HPMC (Hidroksipropil Metilselulose) sebagai polimer dan gliserin sebagai *plasticizer*. Hasil yang didapat dari penelitian tersebut, yakni dengan perbandingan konsentrasi HPMC dan gliserin 5:1 didapatkan hasil sediaan yang memenuhi mutu fisik sesuai SNI 3532:2021. Namun, sediaan menjadi tebal dengan rata-rata 0.105 mm walaupun sediaan kering dan tidak berminyak, dengan nilai kadar air 9.533%. Sedangkan pada perbandingan HPMC : Gliserin 1:5, didapatkan hasil sediaan yang berminyak dan kadar airnya cukup tinggi yaitu rata-rata 16.533% walaupun tampilan sediaan cukup tipis dengan rata-rata ketebalan 0.044mm (3). Oleh karena itu, pada penelitian ini dipilih alternatif polimer lain seperti PVA (Polivinil Alkohol) yang memiliki karakteristik film forming yang baik. Diharapkan dapat mengatasi keterbatasan sediaan yang dihasilkan dengan penggunaan HPMC sebagai polimer.

Optimasi sediaan *paper soap* ini dilakukan dengan metode *Simplex Lattice Design*. Keunggulan dari metode ini adalah dapat dipakai untuk optimasi sediaan menggunakan jumlah percobaan yang lebih sedikit, sehingga bahan, waktu, biaya dan tenaga yang digunakan dapat diminimalisasi dibandingkan dari metode terdahulu seperti *trial and error* (5).

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian tentang pembuatan *paper soap* dengan optimasi gliserin yang dikombinasikan dengan PVA sebagai polimer pada sediaan *paper soap* dengan parameter uji meliputi uji organoleptik, uji ketebalan, uji ketahanan lipat, uji waktu tercuci, uji pH, uji tinggi busa, dan uji kadar air.

Metode

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah alat-alat gelas, batang pengaduk, buret, cawan porselen, cetakan silikon (pencetak sabun), desikator, *magnetic stirrer* (IKA® C-MAG HS 7), oven, *micrometer thickness gauge caliper fiber* (TDT25), pH meter (OHAUS®), penggaris, penangas, sendok spatel, statif dan klem, stopwatch, suntikan 5 cc, timbangan analitik (Lab Pro®).

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Asam Stearat, Aquades, Alkohol 96%, *Cocamide DEA*, Gliserin, HCl 0,1 N, NaOH (Natrium hidroksida), Parfum *Citrus Limon L.*, *Phenolphthalein* (pp), PVA (*Polivinil Alkohol*), VCO (*Virgin Coconut Oil*).

Prosedur Rinci

Percobaan dirancang menggunakan *Software Design Expert* versi 13 dengan desain percobaan yang digunakan adalah *Simplex Lattice Design*. Sebelum merancang percobaan, terlebih dahulu ditentukan rentang konsentrasi PVA dan gliserin yang akan digunakan dalam formulasi. Adapun batas bawah dan batas atas dari PVA dan gliserin dengan rancangan *Simplex Lattice Design* dapat dilihat pada Tabel 1. Selanjutnya diperoleh variasi konsentrasi PVA dan gliserin sebanyak 8 rancangan percobaan. Rancangan percobaan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Batas Atas dan Batas Bawah Konsentrasi PVA dan Gliserin (3)

Komponen	Batas Atas (%)	Batas Bawah (%)
PVA	1	5
Gliserin	1	5

Tabel 2. Rancangan Percobaan Konsentrasi PVA dan Gliserin

Formulasi	PVA	Gliserin
F1	1	5
F2	3	3
F3	4	2
F4	5	1
F5	3	3
F6	1	5
F7	2	4
F8	5	1

Formulasi Sediaan Paper Soap

Sediaan *paper soap* dibuat 10 formula dengan variasi konsentrasi PVA dan gliserin yang diperoleh dari rancangan percobaan menggunakan *Software Design Expert* versi 13. Setiap 1 *paper soap* dibuat 1,5 mL, yang diambil kedalam cetakan menggunakan suntikan ukuran 5 cc dengan jumlah perbatchnya sebanyak 65 *paper*. Formulasi sediaan *paper soap* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Formulasi Sediaan *Paper Soap* (3)

Nama		Formula (%b/v)							
Bahan	Fungsi	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
PVA	Polimer	1	3	4	5	3	1	2	5
Gliserin	<i>Plasticizer</i>	5	3	2	1	3	5	4	1
VCO	Sumber Minyak	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
NaOH	Sumber Alkali	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
<i>Cocamide DEA</i>	Penstabil Busa	1	1	1	1	1	1	1	1
Essence Citrus Limon L.	Pewangi	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Aquades ad	Pelarut	100	100	100	100	100	100	100	100

Pembuatan Sediaan Paper Soap

Pertama, seluruh alat dan bahan yang dibutuhkan disiapkan dan ditimbang sesuai dengan hasil perhitungan. Proses pembuatan *paper soap* mengacu pada penelitian Sari (2024) dengan modifikasi. *Paper soap* dibuat dengan cara dipanaskan, di mana seluruh bahan dileburkan pada penangas dalam wadah terpisah dengan suhu 60°C. VCO dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan dipanaskan pada suhu 60°C. NaOH yang sebelumnya dilarutkan dengan ± 2 mL aquades ditambahkan ke dalam VCO, diaduk selama 15 menit hingga homogen (massa 2). Asam stearat dilelehkan pada suhu 60°C dan dimasukkan ke dalam massa 2. Setelah itu, gliserin dan *cocamide DEA* ditambahkan, lalu diaduk selama 10 menit hingga terbentuk basis sabun. Larutan PVA dibuat dengan air panas dengan perbandingan 1:20 pada suhu 60°C (massa 1). Massa 1 dan massa 2 dicampurkan, diaduk menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 500 rpm selama 20 menit hingga homogen. Sisa aquades ditambahkan ke dalam campuran lalu diaduk hingga homogen. Parfum *Citrus limon L.* ditambahkan sebagai pewangi. Setelah semua bahan larut sempurna, campuran dimasukkan ke dalam cetakan silikon berukuran 3x4 cm menggunakan suntikan 5 cc sebanyak 1,5 mL. Campuran didiamkan pada suhu ruang $\pm 27^\circ\text{C}$ selama 72 jam, kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 72 jam. Setelah kering dan terbentuk *film*, sediaan dikeluarkan dari cetakan dan dilakukan evaluasi mutu sediaan (3).

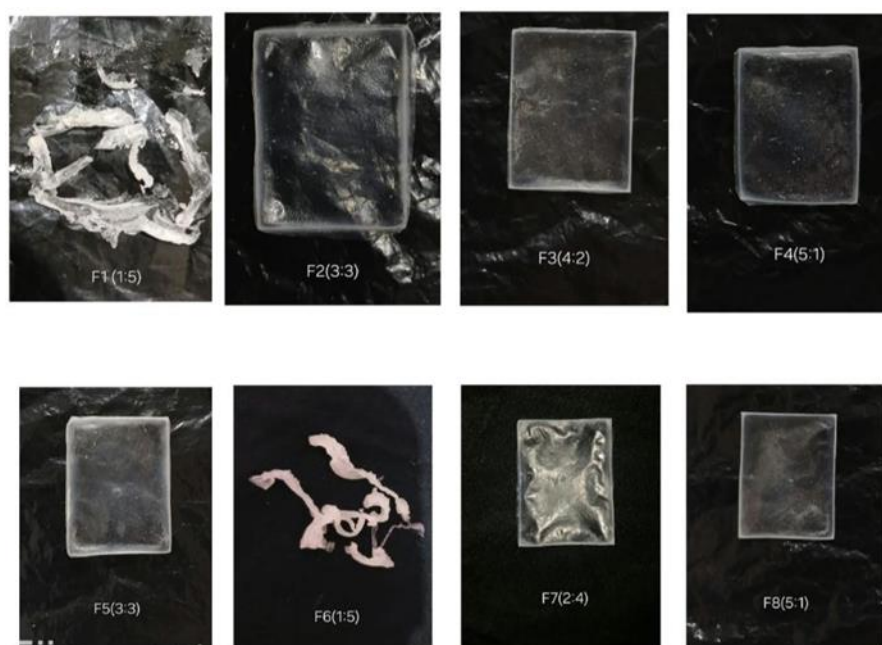
Hasil

Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan melibatkan panca indra manusia yang mencakup penilaian terhadap warna, bau, bentuk, dan tekstur dari sediaan *paper soap*. Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 1.

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik

Formula (PVA : Gliserin)	Hasil Uji Organoleptik			
	Warna	Aroma	Bentuk	Tekstur
F1 (1:5)	Bening	Jeruk Lemon	Tipis	Berminyak
F2 (3:3)	Bening	Jeruk Lemon	Sedikit Tebal	Sedikit Berminyak
F3 (4:2)	Bening	Jeruk Lemon	Tebal	Tidak Berminyak
F4 (5:1)	Bening	Jeruk Lemon	Tebal	Tidak Berminyak
F5 (3:3)	Bening	Jeruk Lemon	Sedikit Tebal	Sedikit Berminyak
F6 (1:5)	Bening	Jeruk Lemon	Tipis	Berminyak
F7 (2:4)	Bening	Jeruk Lemon	Tipis	Berminyak
F8 (5:1)	Bening	Jeruk Lemon	Tebal	Tidak Berminyak



Uji Ketebalan

Uji ketebalan dilakukan untuk mengetahui ketebalan dari *paper soap* yang dibuat dan menilai keseragaman fisik dari sediaan *paper soap*. Ketebalan yang terlalu tipis dapat menyebabkan lembaran mudah robek atau larut terlalu cepat sebelum digunakan secara optimal. Lembaran yang terlalu tebal berpotensi sulit larut. Oleh karena itu, nilai ketebalan yang dihasilkan harus berada dalam rentang yang sesuai untuk menunjang kualitas sediaan *paper soap*. Hasil uji ketebalan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji ketebalan

Hasil Uji Ketebalan (mm)		
Formula (PVA : Gliserin)	Rata-rata±SD (mm)	Syarat
F1 (1:5)	0,059±0,005	0,05 -1 mm (6)
F2 (3:3)	0,111±0,017	
F3 (4:2)	0,126±0,006	
F4 (5:1)	0,159±0,009	
F5 (3:3)	0,112±0,007	
F6 (1:5)	0,056±0,008	
F7 (2:4)	0,09±0,006	
F8 (5:1)	0,134±0,024	

Uji Ketahanan Lipat

Uji ketahanan lipat dilakukan untuk melihat seberapa kuat sediaan *paper soap* saat dilipat. Pengujian ini berhubungan dengan fleksibilitas, elastisitas dan kerapuhan dari *paper soap*. Semakin tinggi nilai kekuatan ketahanan lipat sediaan maka fleksibilitas berarti semakin baik. Hasil uji ketahanan lipat dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Ketahanan Lipat

Hasil Uji Ketahanan Lipat		
Formula (PVA : Gliserin)	Rata-rata ±SD	Syarat
F1 (1:5)	1±0,000	
F2 (3:3)	370±1,789	
F3 (4:2)	410±2,280	>200 Lipatan
F4 (5:1)	509±1,789	(7)
F5 (3:3)	381±2,828	
F6 (1:5)	1±0,000	
F7 (2:4)	311±2,608	
F8 (5:1)	521±3,406	

Uji Waktu Tercuci

Uji waktu tercuci merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui durasi yang diperlukan sediaan untuk tidak menghasilkan busa lagi setelah pemakaian. Pengujian ini menjadi parameter penting untuk melihat efektivitas penggunaan sediaan berdasarkan kenyamanan. Hasil uji waktu tercuci dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Waktu Tercuci

Hasil Uji Waktu Tercuci (Detik)		
Formula (PVA : Gliserin)	Rata-rata±SD (Detik)	Syarat
F1 (1:5)	31.323±0.180	
F2 (3:3)	45.123±0.499	
F3 (4:2)	73.960±0.325	
F4 (5:1)	88.713±0.348	< 60 detik
F5 (3:3)	47.093±0.456	(8)
F6 (1:5)	30.680±0.390	
F7 (2:4)	45.137±0.578	
F8 (5:1)	87.623±0.354	

Uji pH

Uji pH dilakukan untuk melihat pH sediaan, agar pH yang dihasilkan berada dalam batas wajar yang tidak akan menimbulkan iritasi pada pemakainya (9). Nilai pH menjadi tolak ukur untuk derajat keasaman dan menjadi indikator sediaan. Sediaan dengan pH yang sangat asam (<4) dapat menimbulkan iritasi pada kulit (10). pH yang sangat basa (>9) dapat menjadikan kulit kering dan menimbulkan sensasi gatal (11). Hasil uji pH dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji pH

Hasil Uji pH		
Formula (PVA : Gliserin)	Rata-rata±SD	Syarat
F1 (1:5)	7.247±0.004	6-11 (12)
F2 (3:3)	7.237±0.000	
F3 (4:2)	7.237±0.000	
F4 (5:1)	7.237±0.000	
F5 (3:3)	7.237±0.000	
F6 (1:5)	7.243±0.001	
F7 (2:4)	7.242±0.001	
F8 (5:1)	7.237±0.000	

Uji Tinggi Busa

Uji tinggi busa merupakan pengujian sediaan yang dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak busa yang dapat dihasilkan oleh sediaan (9). Hasil uji tinggi busa dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Tinggi Busa

Hasil Uji Tinggi Busa (cm)			
Formula (PVA : Gliserin)	Rata-rata±SD 0 Menit	Rata-rata±SD 5 Menit	Syarat
F1 (1:5)	2.433±0,208	2.000±0.100	1.3-22 cm (12)
F2 (3:3)	2.333±0.153	1.767±0.058	
F3 (4:2)	2.400±0.100	1.767±0.058	
F4 (5:1)	2.467±0.153	1.967±0.153	
F5 (3:3)	2.333±0.153	1.867±0.115	
F6 (1:5)	2.500±0.300	2.000±0.200	
F7 (2:4)	2.367±0.153	1.867±0.153	
F8 (5:1)	2.533±0.208	2.067±0.153	

Uji Kadar Air

Uji kadar air merupakan pengujian sediaan yang dilakukan untuk mengetahui persentase kandungan air dalam sediaan. Semakin tinggi kadar air sediaan maka akan berpengaruh terhadap kekerasannya yang akan semakin lunak, dan jika kadar air sediaan terlalu rendah dapat mempengaruhi tingkat kekerasan yang menjadi semakin keras (13). Hasil uji kadar air dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji kadar Air

Hasil Uji Kadar Air (%)		
Formula (PVA:Gliserin)	Rata-rata±SD	Syarat
F1 (1:5)	21.900±0.100	
F2 (3:3)	13.167±0.351	
F3 (4:2)	11.500±0.100	<23%
F4 (5:1)	10.000±0.100	(12)
F5 (3:3)	13.400±0.200	
F6 (1:5)	22.000±0.100	
F7 (2:4)	15.300±0.300	
F8 (5:1)	10.900±0.100	

Hasil Penentuan Formula Optimum

Berdasarkan hasil optimasi *paper soap* dengan PVA dan gliserin yang didapatkan dari *software Design Expert* versi 13 didapatkan formula optimum yaitu PVA sebagai polimer yaitu 2.770% dan gliserin sebagai *plasticizer* yaitu 3,230% dengan hasil nilai *desirability* 0.680. Hasil optimasi *paper soap* dapat dilihat pada Tabel 11. Nilai *desirability* sebesar 0.680 ini menunjukkan bahwa formulasi sediaan *paper soap* ini cukup baik dan mendekati target yang diharapkan, yang di mana hasil optimasi berhasil mendekati nilai-nilai target respon walaupun belum sempurna dan dapat disempurnakan kembali dengan melakukan percobaan tambahan atau penyesuaian komposisi. Pada beberapa penelitian seperti penelitian yang dilakukan oleh Eryani dkk., (2023) yang menghasilkan nilai *desirability* 0.611 pada formulasi *paper soap* dinyatakan optimal dan memenuhi syarat sifat fisik yang diharapkan.

Tabel 11. Hasil Optimasi Formula *paper soap* dengan PVA dan Gliserin

Number	PVA	Gliserin	Uji pH	Uji	Uji	Uji	Uji	Uji	Desirability	
				Tinggi Busa	Kadar air	Ketahanan lipat	Waktu tercuci	Ketebalan		
1	2.770	3.230	7.238	2.340	13.404	374.972	43.661	0.101	0,680	<i>Selected</i>

Formula optimum adalah formula yang terdiri dari perbandingan PVA 2,770% : gliserin 3,230%. Formula ini dibuat sebanyak 3 kali ulangan dengan setiap formula dibuat sebanyak 65 *paper*, selanjutnya dilakukan pengujian sediaan kembali meliputi, uji pH, tinggi busa, kadar air, ketahanan lipat, ketebalan, waktu tercuci dan uji kadar alkali bebas. Hasil pengujian formula optimum sediaan *paper soap* dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji *Paper soap* Formula Optimum

Parameter Pengujian	Formula Optimum (Rata-rata±SD)			Syarat
	1	2	3	
Ketebalan (mm)	0.101 ±0.005	0.098 ±0.007	0.099 ±0.004	0.05-1 mm
Ketahanan Lipat	379 ±8.010	376 ±8.390	384 ±12.942	>200
Waktu Tercuci (Detik)	44.37 ±0.284	45.377 ±0.222	44.993 ±0.379	<60 detik
pH	7.237 ±0.001	7.236 ±0.001	7.236 ±0.001	6-11
Tinggi Busa (cm)	2.367 ±0.058	2.4 ±0.100	2.3 ±0.100	1.3-22 cm
Kadar Air (%)	13.833 ±0.306	13.467 ±0.252	13.867 ±0.115	<23%
Alkali Bebas (%)	0.04±0	0.04±0	0.04±0	<0.1%

Hasil pengujian formula optimum PVA : Gliserin (2.770:3.230) menunjukkan bahwa formula tersebut memenuhi syarat berdasarkan SNI 3532:2021 sabun padat. Hasil yang diperoleh dari pengujian formula optimum sediaan *paper soap* dengan PVA (*Polivinil alkohol*) sebagai polimer dan gliserin sebagai *plasticizer* kemudian dilakukan konfirmasi dengan memasukkan data respon pada *software Design Expert* versi 13. Tabel kriteria pengujian sediaan *paper soap* dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Kriteria Pengujian *Paper Soap* Optimum

Uji	Keterangan	Kriteria/Syarat
pH	<i>In range</i>	6-11
Kadar Air	<i>Minimize</i>	<23%
Ketahanan Lipat	<i>Maximize</i>	>200
Waktu Tercuci	<i>Minimize</i>	<60 Detik
Ketebalan	<i>In range</i>	0.05-1 mm

Setelah ditentukan kriteria pengujian *paper soap*, kemudian dilakukan verifikasi, hasil verifikasi dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 16. Hasil Verifikasi Optimasi Formula *Paper soap* Optimum

Uji	Optimasi	Hasil Verifikasi ±SD	Rata-rata	Hasil	Range
				Prediksi	Prediksi
Ketebalan (mm)	1	0.101±0.005	0.099	0.106	0.091-0.121
	2	0.098±0.007			
	3	0.099±0.004			

Ketahanan	1	379±8.010			
Lipat	2	376±8,390	379.667	382.265	359.994-404.536
	3	384±12.942			
Waktu					
Tercuci	1	44.370±0.284			
(Detik)	2	45.377±0.222	44.913	46.108	43.331-48.885
	3	44.993±0.379			
	1	7.237±0.001			
pH	2	7.236±0.001	7.23633	7.23822	7.23458-7.24083
	3	7.236±0.001			
Kadar Air (%)	1	13.833±0.306			
	2	13.467±0.252	13.722	12.995	11.923-14.067
	3	13.867±0.115			

Pembahasan

Organoleptik

Hasil uji organoleptik *paper soap* menunjukkan semua formula berwarna bening dengan aroma jeruk lemon. Untuk bentuk dan tekstur terdapat perbedaan untuk setiap formula. Pada F1, F6, dan F7 memiliki bentuk tipis dengan tekstur yang berminyak. F2 dan F5 memiliki bentuk sedikit tebal dan tekstur sedikit berminyak. F3, F4, dan F8 memiliki bentuk tebal dengan tekstur yang tidak berminyak. Jika konsentrasi PVA meningkat maka dapat mempengaruhi ketebalan sediaan *film*, semakin tinggi konsentrasi PVA yang digunakan maka semakin tinggi nilai ketebalan sediaan *film* yang dihasilkan dan sebaliknya. Peningkatan konsentrasi PVA pada sediaan *film* juga terbukti berpengaruh signifikan terhadap ketebalan yang dihasilkan pada penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa adanya peningkatan konsentrasi PVA menyebabkan peningkatan ketebalan *edible film* pati uwi (14). Selain itu, pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya juga menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi PVA dapat meningkatkan ketebalan *film* secara signifikan dari 0.012 mm menjadi 0.040 mm (15). Pada penelitian Handayani dkk, menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi PVA dapat berpengaruh terhadap viskositas sediaan yang berkolerasi dengan pembentukan *film* yang lebih tebal dan elastis setelah dikeringkan. Sehingga, dengan adanya perbedaan konsentrasi PVA yang digunakan dalam sediaan *paper soap* dapat menghasilkan ketebalan yang berbeda (16).

Uji Ketebalan

Hasil pengujian menunjukkan ketebalan sediaan *paper soap* berkisar antara 0.056-0.159 mm. Ketebalan tertinggi dihasilkan oleh F4(5:1) yaitu 0,159 mm, sedangkan ketebalan terendah dihasilkan oleh F1(1:5) yaitu 0.056 mm. Hal ini dapat

disebabkan oleh adanya perbedaan konsentrasi PVA yang digunakan. Peningkatan konsentrasi PVA dapat mempengaruhi ketebalan sediaan *film*, semakin tinggi konsentrasi PVA yang digunakan maka semakin tinggi nilai ketebalan sediaan *film* yang dihasilkan dan sebaliknya. Sifat PVA dapat membentuk ikatan antarmolekul yang kuat dan dapat menghasilkan larutan yang kental. Semakin kental larutan semakin banyak material yang tertinggal pada saat dikeringkan, sehingga *film* yang terbentuk menjadi lebih tebal (15).

Uji Ketahanan Lipat

Paper soap yang diuji, nilai ketahanan lipat didapatkan F2(3:3), F3(4:2), F4(5:1), F5(3:3), F7(2:4), dan F8(5:1) memenuhi persyaratan dengan nilai ketahanan lipat >200 kali lipatan. Sedangkan untuk F1(1:5) dan F6(1:5) tidak memenuhi persyaratan dengan nilai ketahanan lipat <200 kali lipatan. Hal ini disebabkan oleh peningkatan konsentrasi PVA sebagai polimer yang dapat meningkatkan kekuatan mekanik *film*. Jika konsentrasi gliserin dalam jumlah yang terlalu tinggi dapat menyebabkan *film* menjadi terlalu lunak dan elastis secara berlebihan sehingga ketahanan lipatnya menurun (17). Molekul- molekul gliserin yang masuk ke rantai polimer PVA dapat mengurangi ikatan hidrogen diantara rantai PVA, sehingga *film* menjadi lebih lunak dan lembek (18). *Paper soap* yang memiliki nilai ketahanan lipat yang rendah ini dapat menyebabkan sediaan mudah rusak dan stabilitasnya berkurang dalam penyimpanan dan keamanan pada saat sediaan digunakan atau didistribusikan (19).

Uji Waktu Tercuci

Hasil pengujian menunjukkan pada F1(1:5), F2(3:3), F5(3:3), F6(1:5), dan F7(2:4) menghasilkan waktu tercuci <60 detik, sedangkan pada F3(4:2), F4(5:1) dan F8(5:1) menghasilkan waktu tercuci >60 detik. Penggunaan sediaan *paper soap* ini umumnya ditujukan sebagai sabun cuci tangan sehingga untuk persyaratannya mengacu pada Dirjen Kesmas, (2020) yang di mana menganjurkan untuk mencuci tangan dengan air mengalir dan menggunakan sabun selama <60 detik. F1, F2, F5, F6, dan F7 yang menghasilkan waktu tercuci <60 detik telah memenuhi persyaratan, sedangkan pada F3, F4 dan F8 yang menghasilkan waktu tercuci >60 detik belum memenuhi persyaratan. Hal ini dapat disebabkan oleh konsentrasi PVA yang dapat mempengaruhi waktu tercuci sediaan *paper soap*. Peningkatan konsentrasi PVA dapat menyebabkan peningkatan viskositas larutan *film* dan kekuatan dari *film* pun meningkat. *Film* yang lebih tebal dan padat cenderung akan lebih lambat untuk melarut dalam air sehingga waktu tercucinya dapat lebih lama. Hal ini juga ditunjukkan oleh penelitian sebelumnya yang mengamati bahwa dengan adanya peningkatan konsentrasi PVA dapat menghasilkan *film* yang lebih tebal dan waktu melarut menjadi lebih lama (15). PVA dengan derajat polimerasi dan hidrolisis yang tinggi dapat menyebabkan kelarutannya lebih rendah, sehingga *film* dapat lebih tahan jika terkena air dan butuh waktu lebih lama untuk melarut (19).

Uji pH

Hasil pengujian pH menunjukkan semua formula memiliki nilai yang memenuhi persyaratan berdasarkan SNI sabun padat 3532:2021 yaitu dalam rentang 6-11.

F1(1:5) dan F6(1:5) memiliki pH yaitu 7.247 dan 7.243. F7(2:4) memiliki pH sebesar 7.242. F2(3:3), F3(4:2), F4(5:1), F5(3:3) dan F8(5:1) memiliki pH 7,237. Hal ini menunjukkan bahwa adanya variasi konsentrasi PVA dan gliserin tidak memberikan perbedaan yang besar pada nilai pH sediaan, karena pH yang dihasilkan masih berkisar pada nilai 7.2 pada semua formula. Ada sedikit perbedaan antara pH F1(1:5), F6(1:5) dan F7(2:4) yang lebih tinggi dari pH F2(3:3), F3(4:2), F4(5:1), F5(3:3), dan F8(5:1). Hal ini menunjukkan adanya pengaruh antara penurunan konsentrasi PVA terhadap nilai pH sediaan. Penurunan konsentrasi PVA dapat meningkatkan penyebaran ion H⁺, sehingga konsentrasi ion H⁺ dapat meningkat dan menyebabkan pH sediaan menjadi lebih tinggi (20). Pada peningkatan konsentrasi PVA dapat menyebabkan penyebaran ion H⁺ menjadi berkurang, sehingga konsentrasi ion H⁺ dapat menurun dan menyebabkan pH sediaan menjadi lebih rendah (16).

Uji Tinggi Busa

Hasil uji tinggi busa diperoleh pada F1-F8 di menit ke 0 memiliki tinggi busa antara 2.3-2.5 cm, pada menit ke 5 mengalami penurunan yaitu 1.7-2.0 cm. Semua hasil formula ini memenuhi persyaratan tinggi busa berdasarkan SNI sabun padat 3532:2021 yaitu pada rentang 1.3-2.2 cm. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya perbedaan konsentrasi antara PVA dan gliserin tidak memberikan pengaruh yang besar terhadap tinggi busa yang terbentuk. PVA dan gliserin dapat mempengaruhi karakteristik sediaan yang dihasilkan namun keduanya tidak berperan langsung terhadap proses pembentukan busa. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa adanya variasi gliserin tidak mempengaruhi tinggi busa secara signifikan (21). Busa dihasilkan oleh adanya penambahan *cocamide DEA* sebagai pembentuk busa yang lembut (22). Dalam formulasi sediaan *paper soap* ini konsentrasi *cocamide DEA* sama untuk semua formula, sehingga hasil tinggi busa yang terbentuk tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Pada penelitian yang telah dilakukan) juga menunjukkan bahwa penambahan *cocamide DEA* dapat menghasilkan busa yang tinggi dan stabil (23).

Uji Kadar Air

Hasil uji kadar air dari semua formula didapatkan antara 11-22,3%, hasil ini memenuhi persyaratan berdasarkan SNI sabun padat 3532:2021 yaitu <23%. Terdapat perbedaan hasil kadar air dari setiap formula. Kadar air terendah dihasilkan oleh F2(3:3), F3(4:2), F4(5:1), F5(3:3), dan F8(5:1) yaitu berkisar antara rentang 10-13.1% sedangkan kadar air tertinggi dihasilkan oleh F1(1:5), F6(1:5), dan F7(2:4) yaitu berkisar antara 15-22%. F1(1:5) dan F6(1:5) menghasilkan kadar air paling tinggi dari semua formula yaitu 21.9% dan 22% bahkan mendekati batas yang ditentukan oleh SNI yaitu 23%. Hal ini dapat disebabkan oleh konsentrasi gliserin yang digunakan. Selain berasal dari air yang digunakan saat proses pembuatan sediaan *paper soap*, air juga dapat berasal dari bahan tambahan lain yang digunakan dalam proses pembuatan seperti gliserin yang memiliki sifat higroskopis dan dapat menghasilkan sediaan yang mudah menyerap uap air dari udara (24). Sehingga berpotensi menghasilkan kadar air yang melebihi standar yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk sabun padat. Konsentrasi gliserin yang lebih rendah dapat menurunkan jumlah air yang terikat sehingga kadar air yang dihasilkan akan semakin menurun. Tinggi rendahnya

kadar air sediaan sabun juga berpengaruh terhadap keawetan sabun saat digunakan, karakteristik sabun saat dipakai dan disimpan. Semakin tinggi kadar air maka sediaan sabun akan semakin mudah menyusut saat digunakan (25).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa perbandingan konsentrasi optimal antara PVA dan gliserin yang didapat dengan menggunakan metode *Simplex Lattice Design* dalam formulasi sediaan *paper soap* yaitu 2.770% PVA : 3.230% gliserin dengan hasil rata-rata uji pH (7.236), tinggi busa (2.355 cm), kadar air (13.722%), ketahanan lipat (379.667), ketebalan (0.099 mm), waktu tercuci (44.913 detik) yang memenuhi persyaratan SNI 3532:2021 sabun padat.

Daftar Pustaka

1. Tanjung, DA. 2018. Pelatihan Pembuatan Sabun Cair dan Shampoo Pencuci Mobil. *Jurnal Prodikmas Hasil Pengabdian Masyarakat*. 2(1): 2580-3069. <https://doi.org/10.30596/jp.v2i1.1761>
2. Widiastuti, H., Maryam, S. 2022. Sabun Organik : Pengenalan, Manfaat dan Pembuatan Produk. *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*. 7(1): 46-55. <https://doi.org/10.26887/bt.v6i2.1669>
3. Sari, DKN. 2024. *Optimasi sediaan paper soap dengan variasi konsentrasi HPMC dan Gliserin dengan metode Simplex Lattice Design*. Skripsi (S1). Universitas Pakuan.
4. Verawaty, V., Dewi, I. P., & Wela, W. (2020). Formulasi dan Evaluasi Sabun Kertas Katekin sebagai Antiseptik. *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 17(2), 514-523. <https://doi.org/10.30595/pharmacy.v17i2.7586>
5. Zulfa, E., Murukmihadi, M. 2017. Optimasi Na-CMC dan Karbomer sebagai pengikat pada formula pasta Triklosan secara SLD. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*. 2(1). 156-162. <http://dx.doi.org/10.31942/jiffk.v0i0.135>
6. Amelia, R. S., Ratnasari Mulatasih, E., May Indriyani, D., Hartati, A., (2023). Formulasi Sediaan Film Strip Ekstrak Etanol 96% Daun Salam (*Syzygium Polyanthum* (Wight) Walp) Dengan Variasi Konsentrasi Ekstrak. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 8(2), 102–113. <https://doi.org/10.52447/inrpj.v8i2>
7. 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. <https://doi.org/10.3329/bpj.v17i1.22325>
8. Dirjen Kesmas. 2020. Panduan Cuci Tangan Pakai Sabun. *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : 1-34.
9. Fiskia, E., & Mala, C. (2021). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Sabun Kertas Ekstrak Etanol Fuli Buah Pala (*Myritica fragrans* Houtt). *Kieraha Medical Journal*, 3(2), 120–127. <https://doi.org/10.33387/kmj.v3i2.3958>

10. Wardani, R. I., Wardani, T. S., & Fitriawati, A. (2024). Formulasi Dan Evaluasi Sabun Mandi Cair Dengan Penambahan Filtrat Semangka (*Citrullus Lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai) Sebagai Antioksidan Dengan Metode DPPH. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal)*, 4(1), 145–157. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v4i1.24749>
11. Sari, P. I. (2017). Formulasi dan Stabilitas Sediaan Sabun Cair Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Antiseptik. *Jurnal Surya Medika*, 10(3), 150-156. <https://doi.org/10.33084/jsm.v10i3.9007>
12. Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (2021). SNI-3235:2021 Tentang Sabun
13. Muslikh, F. A., Aryantini, D., Sari, F., Hesturini, R. J., & Latarissa, N. A. (2024). Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Suhu Sediaan Sabun Padat Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn.) Formulation and Temperature Stability Evaluation of Solid Soap. *Journal of Islamic Pharmacy* 9(2), 1–5. <https://doi.org/10.18860/jip.v9i2.26897>
14. Sapitri, L. (2024). *Pengaruh Polivinil Alkohol (PVA) Terhadap Karakteristik Edible film Pati Uwi (Dioscorea alata)*. Skripsi (S1). Universitas Jambi.
15. Sundari, Y. U., Sandriya, A., Setyowati, E. D. P., Andanu, O., & Fiardilla, F. (2024). Karakterisasi Fisik Film Berbasis Polivinil Alkohol (PVA) Dengan Penambahan Nanoclay Sebagai Filler. *Jurnal Penelitian UPR*, 4(1), 8–15. <https://doi.org/10.52850/jptupr.v4i1.13709>
16. Handayani, S., Hidayat, H., & Kuntolaksono, S. (2023). Pembuatan Sabun Kertas Dari Bahan Baku Minyak Kelapa. *Technopex-2023 Institut Teknologi Indonesia*, 1(1), 393–399. <https://doi.10.1088/1755-1315/141/1/1237>
17. Surilayani, D., Sumarni, E., & Irnawati, R. (2019). Karakteristik mutu sabun padat transparan rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) dengan perbedaan konsentrasi gliserin. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 9(1), 69–79. <http://dx.doi.org/10.33512/jpk.v9i1.7075>
18. Irfan, M., Riaz, M., & Hussain, M. (2016). Formulation and characterization of transdermal patches of diclofenac sodium using various polymers. *Journal of Pharmacy Research*, 10(4), 236-241. <https://doi.org/10.19080/GJPPS.2018.04.555647>
19. Harwell, C.K., & Ammar, S. H. (2008). Preparation of Polyvinyl Alcohol From Local Raw Material. *Iraqi Journal of Chemical and Petroleum Engineering*, 9(1), 15-21. <https://doi.org/10.31699/IJCPE.2008.1.3>
20. Nofriyaldi, A., Adlina, S., & Rusmayanti, W., W. (2022). Formula dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Buah Kapulaga (*Amomum compactum*) terhadap Bakteri *Propinium acnes*. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian* 2022. 1(1),39–50 <https://doi.org/10.33024/jikk.v9i4.5522>
21. 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. <https://doi.org/10.18860/jip.v7i2.17664>

22. Rashati, D., Risky, D., & Paramitha, A. (2023). Pengaruh Variasi Konsentrasi Cocamide Dea Terhadap Sifat Fisik Sediaan Sabun Padat Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.). *Jurnal Ilmiah Akademi Farmasi*, 6(1), 42–47. <https://doi.org/10.51352/jim.v8i2.635>
23. Prayadnya, I.G.Y., Sadina, M.W., Kurniasari, N.L.N.N., Wijayanti, N.P.D., Yustiantara, P.S. (201d7). Optimasi Konsentrasi Cocamid Dea Dalam Pembuatan Sabun Cair Terhadap Busa Yang Dihasilkan Dan Uji Hedonik. *Jurnal FarmasiUdayana*, 6(1). 1-14. <https://doi.org/10.24843/JFU.2017.v06.i01.p03>
24. Chen, H. J., Lee, P. Y., Chen, C. Y., Huang, S. L., Huang, B. W., Dai, F. J., Chau, C. F., Chen, C. S., & Lin, Y. S. (2022). Moisture retention of glycerin solutions with various concentrations: a comparative study. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-13452-2>
25. Surilayani, D., Sumarni, E., & Irnawati, R. (2019). Karakteristik mutu sabun padat transparan rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) dengan perbedaan konsentrasi gliserin. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 9(1), 69–79. <http://dx.doi.org/10.33512/jpk.v9i1.7075>
26. Sonyabapu, WS., Dattatray, CS., Sake, VS., Khedkar, AN. 2025. Formulation and Evaluation of polyherbal Paper Soap. *IJSDR*. 10(6).
27. Widyasanti, A., Ginting, AML., Syifani, E., Nurjanah, S. 2018. The production of paper soaps from coconut oil and virgin coconut oil (vco) with the addition of glycerine as plasticizer. *ICB Bogor* 141. doi:10.1088/1755-1315/141/1/012037

