

## Optimasi Formula Ekstrak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) sebagai *Clay Facial Soap*

### *Formula Optimization of Roselle Flower Extract as Clay Facial Soap*

Hidayah Anisa Fitri<sup>1\*</sup>, Ghaliyah Kusuma Wardani<sup>2</sup>, Ika Yuni Astuti<sup>3</sup>, Indri Hapsari<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departemen Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

<sup>2</sup>Program Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

<sup>3</sup>Departemen Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

<sup>4</sup>Departemen Farmasi Sosial dan Administrasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Jl. KH. Ahmad Dahlan, Kembaran, Banyumas, Jawa Tengah 53182, Indonesia

\*Corresponding author: [hidayah.anisa.f@ump.ac.id](mailto:hidayah.anisa.f@ump.ac.id)

#### ABSTRAK

DOI:  
[10.30595/jrst.v9i2.24495](https://doi.org/10.30595/jrst.v9i2.24495)

Histori Artikel:

Diajukan:  
15/11/2024

Diterima:  
23/08/2025

Diterbitkan:  
08/09/2025

Bunga rosela diketahui kaya akan senyawa antosianin yang memiliki aktifitas sebagai antipolutan, sehingga memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan menjadi produk sabun pembersih wajah yaitu sediaan *clay facial soap*. Sabun merupakan suatu sistem yang terbentuk dari reaksi saponifikasi antara asam lemak dan basa kuat dimana pada umumnya akan dihasilkan sediaan yang memiliki pH basa. Senyawa antosianin dalam ekstrak rosela tidak stabil pada pH yang tinggi. Selain itu terdapat parameter krusial seperti pH, viskositas dan stabilitas busa yang harus memenuhi syarat agar dapat diterima sebagai sediaan sabun yang digunakan pada permukaan kulit wajah. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formula optimal sediaan *clay facial soap* yang mengandung ekstrak kental bunga rosela dengan optimasi perbandingan surfaktan SLES (*Sodium Lauryl Ether Sulfat*) dan KOH (Kalium Hidroksida) sebagai komponen pembentuk sabun dengan mencampur bagian basa kuat dengan bagian asam lemak sebagai basis utama. *Softare Design Expert 13*, *one-way ANOVA*, dan uji *T-Test SPSS* digunakan untuk membantu merancang dan menganalisis pengaruh serta perbandingan kombinasi ideal keduanya sehingga bisa didapatkan sediaan sabun pembersih wajah yang memenuhi tiga syarat parameter penting yang ideal. Berdasarkan pada data hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa formula optimum sediaan *clay facial soap* ekstrak bunga rosela adalah formula yang memiliki kandungan SLES sebesar 9,5% dan KOH sebesar 5,25% dengan nilai desirabilitas sebesar 1. Perbandingan terbaik kedua komponen tersebut menghasilkan sabun pencuci muka dengan parameter organoleptis, homogenitas, pH, viskositas dan kestabilan busa yang memenuhi syarat.

**Kata Kunci:** Antosianin; Antipolutan; Optimasi Formula; Sabun

#### ABSTRACT

*Roselle flower is known rich in anthocyanin compounds that has activities as antipollutants, so it has potential to be developed as clay facial soap. Soap is formed by the saponification reaction between fatty acids and strong bases which generally has high pH properties. The anthocyanin compound in roselle extract is unstable at base pH. In addition, there are crucial parameters such as pH, viscosity and foam stability that must be eligible to be accepted as cleanser product for facial skin. This study aimed to obtain an optimal formula for clay facial soap containing roselle flower extract by optimizing concentration of surfactant SLES and KOH as soap-forming components. Soap basis was made by mixing the base with fatty acid phase. Design Expert 13 software, one-way ANOVA, and T-Test SPSS were used to design, analyze the effect and predict optimum mixed components in the formula so the final product met the ideal parameters. The data of study showed that the optimal formula of roselle flower clay facial soap should have 9.5% of SLES and 5.25% KOH with a desirability*

value of 1. The optimum formula had organoleptic, homogeneity, pH, viscosity and foam stability parameters that met the requirements.

**Keywords:** Anthocyanin; Anti pollutant; Formula optimization; Soap

## 1. PENDAHULUAN

Dewasa ini polusi udara menjadi suatu permasalahan kesehatan global (Portugal-Cohen et al., 2017) Paparan polutan secara seperti mikro partikel di udara hasil dari sisa pembakaran dan gas buangan yang terus menerus pada kulit wajah dapat menyebabkan berbagai permasalahan seperti penyumbatan pori-pori yang dapat menyebabkan timbulnya jerawat, kulit kusam, terjadinya iritasi dan inflamasi atau bahkan bisa menyebabkan adanya kanker karena polutan yang bersifat toksik (Juliano & Magrini, 2018; Mistry, 2017). Produk pembersih wajah yang bersifat sebagai antipolutan dapat digunakan untuk mencegah terjadinya permasalahan yang disebabkan oleh adanya paparan polusi (Juliano & Magrini, 2018; Mistry, 2017; Rembiesa et al., 2018).

Ekstrak bunga rosela kaya akan kandungan antosianin seperti *cyanidin-3-rutinoside* dan *delphinidin-3-glucoxyloside* (Nuryanti et al., 2012). 2012). Atosianin merupakan senyawa dari bahan alam yang diketahui memiliki aktifitas sebagai antipolutan dengan mekanisme kerja sebagai antioksidan, dapat meningkatkan respirasi sel, serta mencegah penumpukan kotoran pada lapisan keratin sehingga cocok untuk dikembangkan menjadi sediaan topikal pembersih (Catroux et al., 2001).

*Clay facial soap* merupakan salah satu jenis produk pembersih wajah yang mudah untuk dibuat karena bahan-bahan yang tidak sulit untuk untuk didapatkan serta cara pembuatannya yang sederhana karena hanya melibatkan proses persabunan antara senyawa asam lemak dengan basa kuat yang umumnya menghasilkan suatu sediaan dengan pH tinggi (Iriany et al., 2020). Antosianin yang terdapat dalam ekstrak bunga rosela dapat dikembangkan menjadi suatu sediaan *clay facial soap* yang diharapkan dapat membersihkan pori-pori dari kotoran dan polutan pada kulit wajah. Namun demikian dalam pengembangan sediaan *clay facial soap* yang mengandung antosianin terdapat satu parameter kritis yang perlu diperhatikan yaitu pH. pH sediaan yang tinggi tidak dapat mempertahankan stabilitas senyawa antosianin dan tidak memenuhi syarat sebagai sediaan yang digunakan untuk kulit wajah (Nuryanti et al., 2012; Tranggono et al., 2007).

Sehingga penelitian ini bertujuan untuk merancang formula optimum sediaan sabun pembersih wajah yang memenuhi syarat serta dapat mempertahankan stabilitas fisika kimia dari antosianin yang terkandung dalam sediaan. Rancangan formula dilakukan dengan mengoptimasi senyawa SLES (*Sodium Lauryl Ether Sulfat*) yaitu suatu surfaktan dan basa Kalium Hidroksida (KOH) sebagai pembentuk sabun. Kedua komponen dioptimasi karena merupakan komponen yang krusial dalam pembentukan sediaan sabun dan kemungkinan besar memiliki pengaruh terhadap parameter parameter penting sediaan agar dapat diterima.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Pembuatan dan Standardisasi Ekstrak Bunga Rosela

Bunga rosela yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh bagian dari kuncup bunga dari tumbuhan *Hibiscus sabdariffa* L var Roselindo 1 (berwarna merah) yang tumbuh di Kecamatan Jogorogo, Ngawi, Jawa Timur. Bahan ekstrak telah dideterminasi asal tumbuhannya di laboratorium biologi fakultas farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto dengan nomor dokumen No.218-S.Ket.Der/L.BioFar-F.Far/VII/2021. Ekstrak bunga rosela dibuat dengan metode maserasi simplisia bunga yang telah diperkecil ukurannya dan telah diayak dengan ayakan mesh 60 menggunakan pelarut etanol 70% teknis dengan perbandingan 3 liter etanol untuk 300g simplisia.

Maserat yang didapatkan kemudian dikentalkan dengan rotary evaporator (IKA) (70°C) dan penangas air (Mammert) (40°C) sampai didapatkan ekstrak dengan konsistensi yang kental dan lengket. Ekstrak kemudian dilakukan uji standardisasi dengan parameter organoleptis, kadar air, kadar abu total, dan kadar abu tidak larut asam. Semua teknis metode pengujian standardisasi mengacu pada Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2017).

### 2.2 Perancangan Pre Formula dengan Design Expert 13

Preformulasi dilakukan dengan cara merancang delapan formula dengan bantuan software design expert 13 model SLD (*Simple Lattice Design*). Terdapat dua komponen yang dioptimasi yaitu SLES dan KOH. Rancangan

formula dapat dilihat pada **Tabel 1**. Kedua bahan yang dioptimasi, yaitu SLES dan KOH dengan range masing masing 9,5%-10% dan 5%-5,5%. Delapan rancangan preformulasi untuk kemudian

dibuat di lab dan dilakukan pengujian fisik sediaan untuk kemudian dianalisis hasilnya untuk mendapatkan prediksi formula optimum terbaik.

**Tabel 1.** Formula clay facial soap

Bahan	Formula (%)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Asam laurat	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Asam miristat	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Asam oleat	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Sodium Laury Ether Sulfat (SLES)	9,5	9,75	10	9,75	10	9,625	9,5	9,875
Kalium Hidroksida (KOH)	5,5	5,25	5	5,25	5	5,375	5,5	5,125
Kaolin	15	15	15	15	15	15	15	15
Propilenglikol	8	8	8	8	8	8	8	8
Ekstrak bunga rosela	1	1	1	1	1	1	1	1
Asam laktat	qs	qs	qs	qs	Qs	qs	qs	qs
Parfum	qs	qs	qs	qs	Qs	qs	qs	qs
Aq dest ad	100	100	100	100	100	100	100	100

### 2.3 Pembuatan Sediaan

Sediaan dibuat dengan membuat terlebih dahulu dua fase campuran. Fase satu adalah campuran asam lemak. Fase dua adalah campuran KOH, air dan propilen glikol. Fase satu dan dua dicampur dan diaduk pada suhu 80-85° C dengan magnetic stirrer (Scoligek) 200 rpm sampai terjadi proses penyabunan. Campuran kemudian ditambahkan kaolin sedikit demi sedikit dan ekstrak sampai homogen. Terakhir ditambahkan beberapa tetes asam laktat dan parfum.

### 2.4 Uji Fisik Sediaan

Uji fisik sediaan meliputi pengujian organoleptis, homogenitas dan uji tiga parameter krusial sediaan yaitu pH, viskositas dan stabilitas busa. Pada uji organoleptis, sediaan yang telah dibuat diamati dengan panca indera meliputi warna dan baunya dengan panca indera.

Uji homogenitas dilakukan dengan menimbang 0,1 gram sediaan dan diletakkan di atas kaca preparat dan diamati di bawah cahaya. Sediaan dianggap homogen apabila warna sediaan sudah merata dan sudah tidak terdapat partikel kasar pada sediaan (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020).

Uji pH dan viskositas masing masing dilakukan dengan menggunakan instrumen. Pengukuran pH sediaan dilakukan dengan pH meter (Ohaus), sedangkan pengukuran kekentalan sediaan dilakukan dengan

viskometer brookefield (Brookfield) menggunakan spindel nomor 4 dengan kecepatan pengadukan 60 rpm.

Uji stabilitas busa yang dilakukan mengacu pada metode yang dilakukan oleh Harris *et al.* (2016) dimana ditimbang 1 gram sediaan dan dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan 9 mL aquadest. Campuran kemudian dikocok dan diukur tinggi busa awal dan 1 jam setelahnya (tinggi busa akhir) dengan penggaris. Selanjutnya dihitung persentase stabilitas busa dalam persen (%) dengan membandingkan tinggi busa akhir dengan awal kemudian dikali dengan 100%.

Seluruh hasil data uji fisik sediaan kemudian dianalisis.

### 2.5 Penetapan Rancangan Formula Optimum

Penetapan formula optimum berdasarkan pada prediksi yang disarankan oleh *software design expert*. Diambil satu rancangan formula optimum yang memiliki nilai desirability tertinggi yang mendekati 1.

Prediksi formula optimum merupakan hasil analisis uji fisik delapan sediaan preformulasi dengan memasukkan nilai standar ideal pada software untuk parameter pH adalah 4,5-6,5 (Tranggono *et al.*, 2007) viskositas sebesar 400-4000 cPs (SNI, 1996) dan stabilitas busa sebesar 60%-90% (Ratnah & Salasa, 2020). Rancangan formula tersebut kemudian dibuat di lab secara

triplo, diuji fisik dan dilakukan analisis verifikasi.

## 2.6 Uji Post Formulasi Formula Optimum

Uji *post* formulasi formula optimum meliputi uji pemisahan dan uji siklus atau *cycling test*. Uji pemisahan dilakukan dengan mensentrifugasi formula optimum yang dibuat dalam sentrifugator dengan kecepatan 5000 rpm selama 20 menit. Selanjutnya dilakukan pengamatan ada tidaknya pemisahan fase sebelum dan sesudah sediaan formula optimum disentrifugasi (Mahmood & Akhtar, 2013).

Uji *post* formulasi yang kedua adalah uji siklus. Uji ini dilakukan dengan menyimpan formula selama 12 jam pada suhu 4° C kemudian 12 jam selanjutnya dipindahkan dan disimpan pada suhu 40° C (1 siklus). Tiap 12 jam dilakukan pengamatan organoleptis dan homogenitasnya, dan uji pH, viskositas dan stabilitas busa. Hasil uji siklus kemudian dianalisis secara statistika.

## 2.7 Analisis Data Pengaruh SLES dan KOH terhadap pH, Viskositas dan Stabilitas Busa

Analisis data pengaruh SLES dan KOH serta campuran keduanya terhadap ketiga parameter krusial yaitu pH, viskositas dan stabilitas busa dilakukan secara statistik menggunakan *one-way ANOVA* yang terdapat dalam *software design expert* yang digunakan. Hasil analisis berupa nilai signifikansi dan contour plot kemudian diinterpretasi. Kedua komponen dikatakan berpengaruh berbeda bermakna terhadap tiga parameter krusial apabila signifikansi kurang dari 0,05 ( $P < 0,05$ ).

## 2.8 Analisis Verifikasi Formula Optimum dan Uji Siklus

Analisis verifikasi dan uji siklus formula optimum dilakukan dengan statistika menggunakan software SPSS.

Uji verifikasi formula dilakukan dengan *one-sample T-Test*. Formula optimum dianggap tidak berbeda bermakna dengan hasil analisis prediksi apabila nilai signifikansi lebih dari 0,05 ( $P > 0,05$ ). Sedangkan analisis uji siklus dilakukan dengan *two-tailed T-Test*. Suhu ekstrim penyimpanan dianggap tidak berbeda bermakna terhadap parameter fisik sediaan apabila nilai signifikansi lebih dari 0,05 ( $P > 0,05$ ).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Ekstrak Bunga Rosela dan Standardisasinya

Hasil pembuatan dan uji standardisasi ekstrak bunga rosela dapat dilihat pada **Gambar 1** dan

**Tabel 2**. Standardisasi ekstrak bertujuan sebagai upaya kontrol kualitas untuk

menjamin dan memastikan bahwa ekstrak yang dihasilkan memenuhi syarat yang telah ditetapkan (BPOM, 2000; Hartanti et al., 2022).



**Gambar 1.** Ekstrak kental bunga rosela

Uji organoleptis bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik ekstrak yang dihasilkan sesuai dari aspek konsistensi, bau, rasa dan aromanya. Ekstrak yang dihasilkan pada percobaan ini memiliki sifat organoleptis yang telah memenuhi syarat yang telah ditetapkan. Dalam percobaan ini metode maserasi dipilih karena merupakan metode ekstraksi dingin yang mudah dilakukan dan dapat mencegah adanya kerusakan metabolit sekunder yang termolabil seperti senyawa antosianin (Nuryanti et al., 2012).

Perhitungan rendemen ekstrak dilakukan untuk mengetahui nilai perolehan kembali antara bahan (*simplisia*) dengan hasil (*ekstrak*). Nilai perolehan kembali yang memenuhi syarat menggambarkan bahwa metode dan proses yang dilakukan dalam pembuatan ekstrak efektif dan efisien. Hasil rendemen ekstrak yang didapatkan pada penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan standar yaitu 25% walaupun hanya dilakukan 1 kali maserasi saja sehingga proses ekstraksi yang dilakukan dapat dikatakan efektif dan efisien. Rendemen penelitian ini lebih rendah dengan rendemen ekstrak etanol yang dilakukan oleh Chongwilaiksem et al., (2024) yaitu sebanyak 26,46% - 57,69% Sari & Aryantini (2020) sebesar 29,75% , Rodina et al., (2016) sebesar 36,326% dan Fitri et al., (2025) sebesar 33, 54% Hal ini kemungkinan besar tidak lepas dari faktor biologi, seperti kualitas asal dari bahan yang digunakan dan tempat tumbuh (BPOM, 2000).

**Tabel 2.** Hasil ekstraksi dan uji standardisasinya

Parameter ekstrak	Hasil	Standar (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2017)	Keterangan
Konsistensi	Kental dan lengket	Kental	Sesuai
Bau	Khas	Khas	Sesuai
Warna	Merah tua	Merah hati	Sesuai
Rasa	Asam	Asam	Sesuai
Rendemen	25%	Tidak kurang dari 19,1 %	Memenuhi syarat
Kadar air	3,07% ± 0,50	Tidak lebih dari 10,0%	Memenuhi syarat
Kadar abu total	6,42% ± 0,01	Tidak lebih dari 5,6%	Tidak memenuhi syarat
Kadar abu tidak larut asam	2,83% ± 0,009	Tidak lebih dari 1,4 %	Tidak memenuhi syarat

Etanol 70% digunakan sebagai pelarut karena merupakan pelarut universal yang mana sebagian besar senyawa metabolit sekunder yang cenderung bersifat semi polar akan terekstraksi. Selain itu etanol 70% juga merupakan pelarut umum yang digunakan dalam pembuatan ekstrak (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2017). Adanya proses pengecilan ukuran simplisia yang dapat memperluas permukaannya dapat membantu masuknya pelarut ke dalam sel untuk melarutkan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam simplisia. Selain persentase rendemen parameter lain seperti kadar air, kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam dibandingkan berdasarkan pada Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, (2017) untuk mendapatkan gambaran pemenuhan syarat dari masing-masing parameter.

Pengujian kandungan kadar air dalam ekstrak bertujuan untuk mengetahui kemurnian ekstrak yang dibuat dan mencegah adanya kontaminasi (BPOM, 2000). Kandungan air yang tinggi dalam ekstrak dapat mempengaruhi konsistensi ekstrak (ekstrak menjadi lebih encer) serta meningkatkan potensi tumbuhnya mikroba. Kandungan air juga kemungkinan dapat menyebabkan kerusakan senyawa metabolit sekunder yang dapat terurai karena adanya air. Sehingga harus dipastikan bahwa kadar air dalam ekstrak minimal harus sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan. Hasil percobaan ini menunjukkan bahwa kandungan air dalam ekstrak sebesar telah memenuhi syarat yaitu sebesar 3,07% ± 0,50 meskipun lebih besar dibandingkan dengan kadar air ekstrak serupa dalam penelitian Sari & Aryantini (2020) sebesar 1,41%.

Kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam merupakan parameter yang menunjukkan kandungan senyawa anorganik dalam tumbuhan atau simplisia atau dari luar sepanjang proses pembuatan ekstrak (BPOM, 2000). Kandungan senyawa anorganik ini bisa berupa senyawa mineral, senyawa anorganik lain yang diserap oleh tumbuhan dari dalam tanah atau dari luar. Senyawa anorganik secara alami terdapat di dalam tumbuhan dan simplisia namun jumlahnya tidak boleh melebihi dari jumlah yang telah ditetapkan. Ekstrak pada penelitian ini memiliki kadar abu total dan kadar abu tidak larut asam masing masing sebesar 6,42% ± 0,01 dan 2,83% ± 0,009. Besarnya kadar keduanya lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak dalam penelitian Fitri et al., (2025) sebesar 5,76% ± 0,645 dan 1,04% ± 0,508.

Kandungan senyawa anorganik dalam ekstrak yang dihasilkan dalam percobaan ini lebih dari ketentuan yang ditetapkan baik kadar abu total dan kadar abu tidak larut asamnya. Hal ini kemungkinan disebabkan karena belum maksimalnya metode uji kadar abu yang dilakukan. Metode pengujian kadar abu membutuhkan suhu yang tinggi dan konstan dan waktu yang maksimal. Ketidakmaksimalan proses pengujian seperti waktu pemanasan yang kurang maksimal dapat menyebabkan senyawa organik dalam ekstrak belum sepenuhnya menguap dan bercampur dengan senyawa anorganiknya yang menyebabkan hasil kuantifikasi yang tinggi dalam penelitian ini.

### 3.2 Pengaruh Kombinasi SLES dan KOH terhadap Formula Sediaan

Sabun adalah suatu senyawa yang terbentuk karena adanya suatu reaksi persabunan atau saponifikasi antara suatu asam lemak dengan suatu basa dan biasanya bersifat

basa. Kualitas dan bentuk produk sabun ditentukan oleh jenis dan kualitas bahan penyusunnya. Sabun bisa berbentuk padat, cair atau koloid. Asam lemak sebagai komponen sabun bisa didapatkan dari minyak atau lemak yang bersumber dari tumbuhan dan hewan (Iriany *et al.*, 2020).

Pada penelitian ini digunakan asam laurat, asam miristat dan asam oleat sebagai basis asam lemak dan minyak. Asam laurat merupakan jenis lemak jenuh yang sangat umum digunakan sebagai bahan pembentuk sabun. Asam laurat memiliki solubilitas dan afinitas yang baik dalam air ataupun minyak serta sehingga secara luas digunakan sebagai basis sabun (INCI C, 2024; Iriany *et al.*, 2020).

Asam miristat merupakan asam lemak yang berfungsi sebagai emulsifier yang memiliki peran dalam stabilitas campuran sabun. Penggunaan asam ini dapat menghasilkan sabun yang bertekstur *creamy* sehingga sabun mudah diratakan pada permukaan kulit (INCI B, 2024). Asam oleat merupakan minyak yang berfungsi sebagai surfaktan pada dan sebagai emolien yang dapat menjaga kelembapan kulit pada suatu sediaan topikal (INCI A, 2024).

SLES merupakan salah satu komponen yang dioptimasi ini karena SLES berfungsi sebagai surfaktan yang memiliki pengaruh terhadap homogenitas dan pembentukan busa. SLES juga diketahui memiliki daya iritasi yang lebih rendah dibandingkan dengan SLS (INCI C, 2024; TavssEdward *et al.*, 1988). Dengan digunakannya SLES diharapkan sediaan sabun yang dibuat memiliki homogenitas yang baik serta busa yang lebih *mild* dan lebih aman, serta lebih nyaman untuk digunakan.

KOH merupakan komponen kunci dalam pembentukan sediaan sabun. Tanpa adanya basa, proses persabunan tidak akan terbentuk. KOH menjadi komponen kedua yang dioptimasi karena selain berhubungan dengan proses penyabunan, adanya KOH yang merupakan basa menjadi faktor krusial dalam pengaturan pH sediaan.

Dalam proses pembuatannya, campuran ketiga asam lemak dan minyak dengan basa serta bahan tambahan lain dan ekstrak pada penelitian ini menghasilkan delapan sediaan pre formulasi sabun dengan konsistensi setengah padat dengan warna putih kusam yang homogen yang memiliki sedikit bau khas rosela. Warna putih kusam sediaan ini kemungkinan dipengaruhi oleh adanya kandungan kaolin dalam sediaan.

Berdasarkan pada hasil pengujian yang telah dilakukan yang tersaji pada

**Tabel 3**, tidak ada perbedaan yang signifikan terkait dengan parameter organoleptis dan homogenitas sediaan pada delapan rancangan pre-formula. Hasil sediaan yang homogen menunjukkan bahwa seluruh komponen penyusun dari sediaan *clay facial soap* telah tercampur dengan sempurna dan masing masing komponen telah terdispersi rata dalam pembawanya. Berdasarkan pada analisis *one-way ANOVA* dalam *software design expert*, didapatkan kesimpulan bahwa adanya variasi antara SLES dan KOH berpengaruh secara signifikan terhadap parameter pH, viskositas dan stabilitas busa ( $p < 0,05$ ).

Analisis dari hasil pengujian sifat fisik delapan sediaan preformulasi yang diplotkan dalam counter plot **Gambar 3** menunjukkan bahwa semakin tinggi SLES maka akan semakin menurunkan pH (sediaan menjadi cenderung asam), menurunkan viskositas (sediaan menjadi semakin encer), dan semakin meningkatkan terbentuknya busa. Sebaliknya, penggunaan KOH dalam formula telah terbukti dapat menaikkan pH (sediaan menjadi cenderung basa), menaikkan viskositas (sediaan menjadi cenderung kental) dan menurunkan terbentuknya busa.

Pada percobaan ini adanya perubahan pH kemungkinan memiliki korelasi yang sebanding dengan viskositas. pH dapat mempengaruhi viskositas dengan berbagai macam mekanisme seperti pengaruh terhadap interaksi molekuler seperti ikatan hidrogen dan ionisasi yang mana dapat memperkuat atau melemahkan interaksi antar molekul. Hal inilah yang kemungkinan merubah sifat alir dari suatu sediaan cair (McCormick, 2023). Pada industri produk-produk kebersihan atau *personal care* seperti sampo biasanya dibuat dalam pH yang rendah agar viskositasnya rendah. Sedangkan produk *conditioner* biasanya dibuat dalam pH tinggi agar viskositas kental (McCormick, 2023).

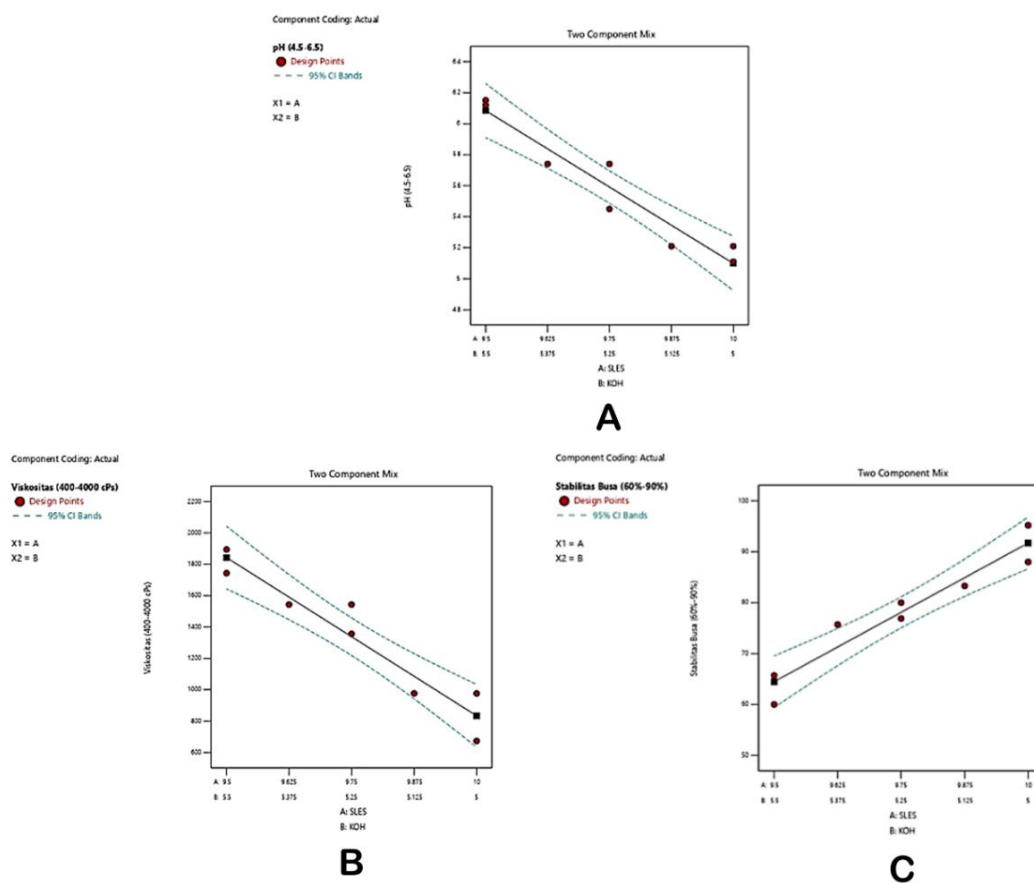
Parameter stabilitas busa adalah parameter yang menunjukkan seberapa banyak busa yang dihasilkan oleh sabun sampai hilang. Busa yang pada sediaan kemungkinan besar terbentuk karena adanya proses saponifikasi oleh basa serta surfaktan yaitu SLES yang terkandung dalam sediaan (INCI D, 2014; Iriany *et al.*, 2020).

**Tabel 3.** Hasil uji parameter fisik delapan pre-formulasi sediaan

<b>Formula</b>	<b>Organoleptis dan Homogenitas</b>	<b>pH</b>	<b>Viskositas (cPs)</b>	<b>Stabilitas busa (%)</b>
1	Khas rosela, putih kusam, bau khas rosela, semi padat, homogen	5,11	673,33	88
2	Khas rosela, putih kusam, bau khas rosela, semi padat, homogen	6,15	1893,33	65,7
3	Khas rosela, putih kusam, bau khas rosela, semi padat, homogen	5,45	1356,66	80
4	Khas rosela, putih kusam, bau khas rosela, semi padat, homogen	5,21	976,66	83,3
5	Khas rosela, putih kusam, bau khas rosela, semi padat, homogen	5,74	1543,33	75,7
6	Khas rosela, putih kusam, bau khas rosela, semi padat, homogen	5,21	976,66	95,2
7	Khas rosela, putih kusam, bau khas rosela, semi padat, homogen	6,12	1743,33	60
8	Khas rosela, putih kusam, bau khas rosela, semi padat, homogen	5,74	1543,33	76,9
	Nilai signifikansi	0,0001	0,0002	0,0002



Gambar 2. Formula optimum sediaan clay facial soap



Gambar 3. Contour plot pengaruh SLES dan KOH terhadap pH (A), viskositas (B) dan stabilitas busa (C)

### 3.3 Penentuan Formula Optimum, Uji Sediaan, dan Verifikasinya.

Untuk merancang formula optimum, data pH, viskositas dan stabilitas busa

dimasukkan dalam *software* dengan setting nilai nilai sediaan yang ideal. Berdasarkan hasil analisis *software*, didapatkan rancangan formula optimum dengan perbandingan kandungan SLES dan KOH masing masing sebesar 9,5% : 5,25% yang memiliki nilai desirabilitas 1. Nilai desirabilitas adalah nilai yang menunjukkan kemampuan program untuk memprediksi suatu formula optimum yang sesuai dengan ekspektasi berdasarkan pada nilai produk akhir yang ditetapkan. Program dikatakan memiliki kemampuan yang semakin sempurna apabila skornya mendekati 1 (Ramadhani *et al.*, 2017).

Hasil formula optimum yang telah dibuat dapat dilihat pada **Gambar 2**. Sediaan formula optimum tersebut dibuat menjadi 3 replikasi untuk dilakukan pengujian yg hasilnya dapat dilihat pada **Tabel 4**. Formula optimum memiliki organoleptis yang tidak berbeda dengan sediaan preformulasi yaitu berbentuk setengah padat, berwarna putih kusam, berbau khas rosela dan homogen.

pH merupakan parameter yang harus menjadi perhatian dalam pengembangan produk yang diperuntukkan untuk kulit. Penggunaan produk topikal yang pHnya tidak sesuai dengan kulit dapat menyebabkan kerusakan lapisan stratum korneum sehingga menyebabkan kulit menjadi iritasi, kering dan pecah-pecah (Tranggono *et al.*, 2007). Sediaan optimum memiliki rerata pH sebesar 5,61 yang memenuhi syarat ideal sediaan untuk kulit wajah yaitu 4,5-6,5. pH kulit wajah yang cenderung asam berfungsi untuk menjaga homeostatis dan permeabilitas lapisan pelindung pada permukaan kulit (Lukic *et al.*, 2016). pH sediaan yang rendah diharapkan juga dapat mempertahankan stabilitas fisika kimianya senyawa antosianin yang stabil pada suasana yang cenderung asam (Nuryanti *et al.*, 2012).

Viskositas atau kekentalan sediaan merupakan faktor yang berhubungan dengan kemampuan alir suatu sediaan cair dan semi solid ketika dipindahkan. Dalam hubungannya dengan suatu produk, dibutuhkan viskositas yang baik agar produk mudah dikeluarkan dari wadahnya. Viskositas yang terlalu tinggi atau terlalu kental pada sediaan semi padat akan menyulitkan sediaan keluar dari wadahnya, sedangkan viskositas yang terlalu encer bisa menyebabkan sediaan mudah keluar dari wadah dan kemungkinan menyebabkan meningkatkan potensi terjadinya kebocoran, sehingga viskositas menjadi salah satu parameter keberterimaan suatu produk cair sampai semi padat oleh konsumen (Christiani, 2015).

Selain penuangan, viskositas juga berhubungan erat dengan kemampuan suatu sediaan untuk menyebar pada suatu permukaan. Semakin tinggi viskositas maka akan semakin kecil daya sebarinya, sedangkan semakin rendah viskositas maka akan semakin meningkatkan daya sebarinya. Menurut SNI, (1996) viskositas sediaan sabun non padat berkisar antara 400-4000 cPs. Sediaan dengan formula optimum dalam percobaan ini telah memenuhi syarat dengan viskositas sebesar 1403,3 cPs. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sediaan dengan formula optimum mudah dituang dan digunakan.

Stabilitas busa pada sediaan optimum sebesar 72,6% masuk dalam standar range busa yang diterima yaitu sebesar 60%-90% (Ratnah & Salasa, 2020). Dalam penelitian ini SLES menjadi komponen yang kemungkinan lebih bertanggung jawab dalam terbentuknya busa sediaan mengingat komposisi SLES pada sediaan lebih banyak dibandingkan dengan KOH. Busa adalah suatu dispersi gas dalam suatu lapisan tipis atau *lamelle* antara dua fase (Farajzadeh *et al.*, 2012). Busa terbentuk karena adanya gesekan yang terjadi antara udara dengan *lamelle* atau udara dengan tegangan permukaan antara dua fase yang tidak bercampur. Bentuk dan stabilitas busa dapat menunjukkan besar kecilnya tegangan permukaan antara dua fase tersebut. Semakin kecil tegangan permukaan, maka akan semakin baik produksi dan kestabilan busanya (Lauren, 2023).

Surfaktan merupakan suatu komponen yang dapat menurunkan tegangan permukaan, sehingga semakin banyak surfaktan yang terkandung dalam sediaan maka akan semakin meningkatkan produksi dan stabilitas busa. Busa dalam suatu produk sabun merupakan salah satu hal yang masih menjadi poin penting dalam penerimaan produk sabun oleh pasar. Konsumen saat ini masih memilih produk sabun pencuci dan personal care dengan busa yang melimpah dibandingkan yang tidak berbuisa karena masih adanya anggapan bahwa semakin banyak busa suatu sediaan sabun, maka akan semakin bersih (Lauren, 2023; Susanti & Guterres, 2018).

Data hasil uji pH, viskositas dan stabilitas busa yang terdapat pada **Tabel 4** kemudian dilakukan verifikasi dengan membandingkan nilai prediksi tiga parameter krusial oleh *software* dengan nilai rerata ketiga parameter tersebut pada formula optimum sebenarnya (hasil eksperimen) dengan menggunakan *one-sample* T-Test. Hasil uji menunjukkan bahwa seluruh parameter yang dibandingkan tidak berbeda bermakna dengan nilai  $p > 0,05$ , artinya formula optimum yang

telah dibuat telah sesuai dengan ekspektasi prediksi rancangan formula optimum oleh software.

**Tabel 4.** Hasil uji dan verifikasi rancangan formula optimum dengan formula yang dibuat

Parameter uji	Hasil prediksi software Design Expert 13	Hasil eksperimen	Nilai signifikansi
pH	5,59	5,61 ± 0,006	0,144
Viskositas (cPs)	1338,3	1403,3 ± 15,275	0,637
Kestabilan busa (%)	78,1	72,6 ± 0,850	0,935

### 3.4 Uji Post Formulasi Sediaan Formula Optimum

Uji *post* formulasi yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran awal mengenai kestabilan sediaan dengan formula optimum dalam penyimpanan. Uji yang pertama adalah cycling test dengan 6 siklus. Uji cycling test bertujuan untuk melihat pengaruh perubahan suhu yang ekstrim dalam penyimpanan terhadap stabilitas sediaan. Untuk parameter organoleptis dan homogenitas diketahui tidak ada perubahan selama pengujian. Berdasarkan pada hasil uji two tailed-T-Test yang dapat dilihat pada **Tabel 5**, dapat disimpulkan bahwa adanya perlakuan pada cycling test, tidak berbeda bermakna secara

signifikan terhadap parameter-parameter yang diuji. Sehingga dapat disimpulkan bahwa formula optimum dapat mempertahankan kestabilan organoleptis, homogenitas pH, viskositas dan produksi busa sediaan.

Sementara itu uji hasil mekanik menunjukkan bahwa tidak hasil uji formula optimum sebelum dan sesudah disentrifugasi tetap homogen karena tidak terpisah menjadi dua fase. Sistem sediaan yang dibuat dalam penelitian ini adalah sediaan emulsi karena terdapat fase minyak dan fase air. Tidak mudahnya terpisah fase minyak dan fase air dalam sediaan menunjukkan bahwa fase minyak telah terdispersi rata dalam fase air.

**Tabel 5.** Hasil uji siklus formula optimum

Parameter uji	Suhu (°C)	Siklus						Nilai signifikansi
		1	2	3	4	5	6	
Organoleptis dan homogenitas	4 dan 40	Khas rosella, putih kusam, bau khas rosella, semi padat, homogen	Khas rosella, putih kusam, bau khas rosella, semi padat, homogen	Khas rosella, putih kusam, bau khas rosella, semi padat, homogen	Khas rosella, putih kusam, bau khas rosella, semi padat, homogen	Khas rosella, putih kusam, bau khas rosella, semi padat, homogen	Khas rosella, putih kusam, bau khas rosella, semi padat, homogen	-
	pH	4	5,20±0,008	5,14±0,005	5,11±0,008	5,05±0,012	4,99±0,009	4,88±0,005
Viskositas (cPs)	4	1826,7±82,192	1640,0±86,023	1360,0±80,416	1223,3±24,944	1123,3±20,548	1053,3±12,472	0,302
	40	2636,7±24,944	2430,0±143,062	2410,0±98,995	2383,3±71,336	2246,7±20,548	2180,0±24,495	0,553
Kestabilan busa (%)	4	76,3±0,531	75,7±0,572	74,2±0,613	73,3±0,694	71,4±0,694	70,3±0,898	0,553
	40	78,5±0,653	75,6±0,531	73,5±0,613	71,6±1,349	68,4±1,824	68,7±2,333	

### 4. SIMPULAN

Berdasarkan pada data hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa formula optimum sediaan *clay facial soap* yang mengandung ekstrak bunga rosela dalam penelitian ini adalah formula yang memiliki kandungan SLES sebesar 9,5% dan KOH sebesar

5,25% dengan nilai desirabilitas sebesar 1. Perbandingan terbaik kedua komponen tersebut menghasilkan sabun pencuci muka dengan parameter organoleptis, homogenitas, pH, viskositas dan kestabilan busa yang memenuhi syarat.

REFERENSI

- BPOM. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Departemen Kesehatan.
- Catroux, P., Cotovio, J., & Pruche, F. (2001). *The use of anthocyanins in cosmetic compositions to protect against pollution, especially toxic gases and ozone* (Patent FR2809003A1).  
<https://patents.google.com/patent/FR2809003A1/en>
- Chongwilaikasem, N., Sithisarn, P., Rojsanga, P., & Sithisarn, P. (2024). Green extraction and partial purification of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) extracts with high amounts of phytochemicals and in vitro antioxidant and antibacterial effects. *Journal of Food Science*, 89(12).  
<https://doi.org/10.1111/1750-3841.17418>
- Christiani, M. (2015). *Formulasi sabun cair transparan ekstrak rimpang Lengkuas (Alpinia galanga): Pengaruh Cocoamidopropyl Betaine dan Gelatin terhadap sifat fisik sediaan*.  
<https://www.semanticscholar.org/paper/Formulasi-sabun-cair-transparan-ekstrak-rimpang-%3A-Christiani/a6793d5114631829ab2b25cd4ab01afafe0c31c1>
- Farajzadeh, R., Andrianov, A., Krastev, R., Hirasaki, G., & Rossen, W. (2012). Foam-Oil Interaction in Porous Media: Implications for Foam Assisted Enhanced Oil Recovery. *Advances in Colloid and Interface Science*, 183-184, 1-13.  
<https://doi.org/10.1016/j.cis.2012.07.002>
- Fitri, H. A., Maulani, F., & Astuti, I. Y. (2025). Optimasi Formula Micellar water Antipolutan Mengandung Ekstrak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus sabdariffa* L. var. Roselindo1). *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 21(2), 106.  
<https://doi.org/10.30595/pharmacy.v21i2.24516>
- Harris, M. V., Darmanto, Y. S., & Riyadi, P. H. (2016). Pengaruh Kolagen Tulang Ikan Air Tawar Yang Berbeda Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Sabun Mandi Padat. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(1), Article 1.  
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jpbhp/article/view/10834>
- Hartanti, D., Charisma, S. L., Fitri, H. A., Fitriani, F., Putri, D. A., Rinawati, J., Agustina, W., & Hamad, A. (2022). Karakter Mutu Simplisia dan Ekstrak Tumbuhan Antidiabetes Lokal dari Banyumas. *JRST (Jurnal Riset Sains dan Teknologi)*, 6(2), Article 2.  
<https://doi.org/10.30595/jrst.v6i2.15545>
- INCI A. (2024). *Oleic Acid (Skin Care): Cosmetic Ingredient* INCI.  
<https://cosmetics.specialchem.com/inci-ingredients/oleic-acid>
- INCI B. (2024). *Myristic Acid (Emulsifier): Cosmetic Ingredient* INCI.  
<https://cosmetics.specialchem.com/inci-ingredients/myristic-acid>
- INCI C. (2024). *Lauric Acid (Surfactant): Cosmetic Ingredient* INCI.  
<https://cosmetics.specialchem.com/inci-ingredients/lauric-acid>
- INCI D. (2014). *Sodium Laureth Sulfate (SLES): Cosmetic Ingredient* INCI.  
<https://cosmetics.specialchem.com/inci-ingredients/sodium-laureth-sulfate>
- Iriany, Sukeksi, L., Diana, V., & Taslim. (2020). Preparation and Characterization of Coconut Oil Based Soap with Kaolin as Filler. *Journal of Physics: Conference Series*, 1542(1), 012046.  
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1542/1/012046>
- Juliano, C., & Magrini, G. A. (2018). Cosmetic Functional Ingredients from Botanical Sources for Anti-Pollution Skincare Products. *Cosmetics*, 5(1), Article 1.  
<https://doi.org/10.3390/cosmetics5010019>
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II (II)*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Farmakope Indonesia Edisi VI (VI)*. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Lauren, S. (2023). *Surface tension predicts the foamability and foam stability in personal*

- care products.  
<https://www.biolinscientific.com/blog/surface-tension-predicts-the-foamability-and-foam-stability-in-personal-care-products#:~:text=Foaming%20is%20a%20desirable%20property.at%20the%20air-water%20interface.>
- Lukic, M., Pantelic, I., & Savic, S. (2016). An Overview of Novel Surfactants for Formulation of Cosmetics with Certain Emphasis on Acidic Active Substances. *Tenside Surfactants Detergents*, 53(1), 7–19. <https://doi.org/10.3139/113.110405>
- Mahmood, T., & Akhtar, N. (2013). Stability of a Cosmetic Multiple Emulsion Loaded with Green Tea Extract. *The Scientific World Journal*, 2013(1), 153695. <https://doi.org/10.1155/2013/153695>
- McCormick, E. (2023). *Unraveling the Impact: How does pH affect viscosity and gelation?* Cape Crystal Brands. <https://www.capecrystalbrands.com/blogs/cape-crystal-brands/unraveling-the-impact-how-does-ph-affect-viscosity-and-gelation>
- Mistry, N. (2017). Guidelines for Formulating Anti-Pollution Products. *Cosmetics*, 4(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/cosmetics404057>
- Nuryanti, S., Matsjeh, S., Anwar, C., & Raharjo, T. J. (2012). Isolation Anthocyanin From Roselle Petals (*Hibiscus Sabdariffa* L) And The Effect Of Light On The Stability. *Indonesian Journal of Chemistry*, 12(2), Article 2. <https://doi.org/10.22146/ijc.21358>
- Portugal-Cohen, M., Oron, M., Cohen, D., & Ma'or, Z. (2017). Antipollution skin protection – a new paradigm and its demonstration on two active compounds. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, 10, 185–193. <https://doi.org/10.2147/CCID.S129437>
- Ramadhani, R. A., Riyadi, D. H. S., Triwibowo, B., & Kusumaningtyas, R. D. (2017). Review Pemanfaatan Design Expert untuk Optimasi Komposisi Campuran Minyak Nabati sebagai Bahan Baku Sintesis Biodiesel. *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*, 1(1), 11–16. <https://doi.org/10.33795/jtkl.v1i1.5>
- Ratnah, S., & Salasa, A. M. (2020). Formulasi Sabun Cair Ekstrak Daun Kecombrang Sebagai Antikeputihan. *Media Farmasi*, 15(2), Article 2. <https://doi.org/10.32382/mf.v15i2.1125>
- Rembiesa, J., Ruzgas, T., Engblom, J., & Holfors, A. (2018). The Impact of Pollution on Skin and Proper Efficacy Testing for Anti-Pollution Claims. *Cosmetics*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/cosmetics501004>
- Rodina, A. F., Sobri, I., & Kurniawan, D. W. (2016). *Krim Antioksidan Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosela (Hibiscus sabdariffa L.)*. <https://jos.unsoed.ac.id/index.php/api/article/view/1460>
- Sari, F., & Aryantini, D. (2020). *Karakterisasi Ekstrak Terpurifikasi Kelopak Rosella (Hibiscus Sabdariffa L.) dan Aktifitasnya Sebagai Antihipertensi pada Tikus Sprague Dawley*. <https://doi.org/10.56711/jifa.v12i2.608>
- SNI. (1996). *SNI 06-4085-1996 Sediaan Sabun Cair*. Dewan Standardisasi Nasional Jakarta.
- Susanti, M. M., & Guterres, A. D. A. (2018). Pengaruh Penambahan Kalium Hidroksida (Koh) Terhadap Mutu Sabun Lunak Berbahan Dasar Minyak Goreng Bekas. *Scientific Journal of Medsains*, 4(1), Article 1. <https://jurnal.polibara.ac.id/index.php/medsains/article/view/66>
- TavssEdward, A., Eigen, E., & Kligman, A. (1988). Anionic detergent-induced skin irritation and anionic detergent-induced pH rise of bovine serum albumin. *Journal of the Society of Cosmetic Chemists*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Anionic-detergent-induced-skin-irritation-and-pH-of-TavssEdward-Eigen/2f25a3a169e69d3020708bbe2feb416b6ae73781>
- Tranggono, Iswari, R., Latifah, & Fatmah. (2007). *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. PT. Gramedia Pustaka Utama.