

**OPTIMASI FORMULA SABUN CAIR ANTIBAKTERI EKSTRAK  
ETANOL DAUN SIRIH MERAH (*Piper Crocatum* Ruiz & Pav ) DENGAN  
VARIASI KONSENTRASI *CRUDE PALM OIL* (CPO) DAN  
KALIUM HIDROKSIDA**

**NASKAH PUBLIKASI**



**Oleh:**

**UTIN NUR KHAIRUNISA**

**NIM. I22111027**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK**

**2016**

NASKAH PUBLIKASI

OPTIMASI FORMULA SABUN CAIR ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL  
DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) DENGAN  
VARIASI KONSENTRASI *Crude Palm Oil* (CPO)  
DAN KALIUM HIDROKSIDA (KOH)

Oleh:  
UTIN NUR KHAIRUNISA  
NIM. 1 221 11 027

Telah dipertahankan Dihadapan Panitia Penguji Skripsi  
Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran  
Universitas Tanjungpura  
Tanggal : 06 Januari 2016

Disetujui,

Pembimbing Utama,



Andhi Fahrurroji, M.Sc., Apt.  
NIP. 198408192008121003

Pembimbing Pendamping,



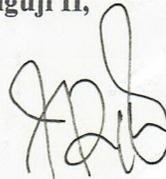
Nera Umilia Purwanti, M.Sc., Apt.  
NIP. 198102242008122003

Penguji I,



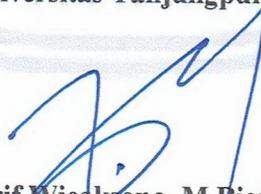
Rise Desnita, M.Si., Apt.  
NIP. 198112202009122003

Penguji II,



Rafika Sari, M.Farm., Apt.  
NIP. 19840116200812002

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Kedokteran  
Universitas Tanjungpura



dr. Arif Wicaksono, M.Biomed  
NIP. 1983 1030 2008 121 002

Lulus tanggal : 06 Januari 2016  
No.SK Dekan FK Untan : 29/UN22.9/DT/2016  
Tanggal : 04 Januari 2016

**Optimasi Formula Sabun Cair Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum Ruiz & Pav*) dengan Variasi Konsentrasi *Crude Palm Oil* (CPO) dan Kalium Hidroksida (KOH)**

**Optimization Formula of Ethanol Extract Liquid Soap red betel (*Piper Crocatum Ruiz & Pav*) with Variation Konsentrasi of *Crude Palm Oil* (CPO) and Potassium Hydroxide (KOH)**

*Utin Nur Khairunisa, Andhi Fahrurroji, Nera Umilia Purwanti  
Program Studi Farmasi, Universitas Tanjungpura, Pontianak*

*Abstrak:*

Sabun cair antibakteri banyak diminati masyarakat, tetapi sabun cair antibakteri yang berbasis bahan alam masih sedikit yang dikembangkan. Salah satu bahan alam yang mempunyai aktivitas antibakteri adalah sirih merah (*Piper Crocatum Ruiz & Pav*). Basis sabun cair dapat dibuat dengan cara mereaksikan asam lemak dan kalium hidroksida (KOH). Salah satu asam lemak yaitu crude palm oil (CPO). CPO mengandung karotenoid, tokoferol, dan tokotrienol yang sangat baik untuk kesehatan kulit. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formula optimum sabun cair variasi CPO dan KOH sehingga menghasilkan sifat fisikokimia dan aktivitas antibakteri yang baik. Metode yang digunakan untuk memprediksi formula optimum adalah desain faktorial dengan program *Design Expert 7.0.0*. Rancangan formula awal untuk memprediksi formula optimum terdiri dari 4 formula dengan CPO dan KOH (gram) berturut-turut 4:3, 3:4, 3:3 dan 4:4. Berdasarkan uji antibakteri ekstrak etanol daun sirih merah, diperoleh konsentrasi optimum sebesar 5%. Berdasarkan hasil prediksi dengan menggunakan metode desain faktorial diperoleh formula optimum dengan perbandingan CPO dan KOH sebesar 3 gram (CPO) dan 4 gram (KOH), dengan sifat fisikokimia dan bilangan penyabunan untuk bobot jenis sebesar 1.038 mg/mL, pH sebesar 10.733, viskositas sebesar 1.366, alkali bebas 0.186% dan bilangan penyabunan sebesar 230.63. Berdasarkan uji T-test one sample dengan menggunakan nilai  $p > 0,05$ , mengindikasikan bahwa formula hasil prediksi dengan hasil percobaan tidak berbeda secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa metode desain faktorial bisa digunakan untuk optimasi formula sabun cair ekstrak etanol daun sirih merah. Berdasarkan uji antibakteri yang telah dilakukan, formula optimum sabun cair ekstrak etanol daun sirih merah mempunyai aktivitas antibakteri.

Kata Kunci :Sirih Merah, Sabun Cair, *Crude palm oil*, *Desain Faktorial*

*Abstract:*

Antibacterial liquid soap attracted many people, but the antibacterial liquid soap-based natural materials are still little developed. One of the natural substances that have antibacterial activity was red betel (*Piper Crocatum Ruiz & Pav*). Liquid soap base can be prepared by reacting a fatty acid and potassium hydroxide (KOH). One of the fatty acids, namely *crude palm oil* (CPO). CPO contains carotenoids, tocopherols, and tocotrienols are very good for skin health. This study aimed to obtain the optimum formula liquid soap CPO and KOH variations resulting physicochemical and optimum antibacterial activity. The method used to predict the optimum formula is factorial design Expert 7.0.0. The design of the original formula to predict the optimum formula consists of 5 formula by comparison CPO and KOH respectively 4 formula with the CPO (g) and KOH (g) respectively 4:3, 3:4, 3:3 and 4:4. Based on the test antibacterial ethanol extract of red ginger, obtained the optimum concentration of 5%. Based on the prediction results by using the simplex lattice design optimum formula obtained by the CPO and KOH ratio of 3 gram (CPO) and 4 gram (KOH), the physicochemical properties of the density of 1.038 mg / mL, the pH of 10.733, a viscosity of 1.366 Poise, alkali-free at 0.183% and saponifikasi 230.63. Based on the test T-test one sample using a p-value > 0.05, indicating that the formula predicted results with the experimental results do not differ significantly. This shows that the *Factorial Design* method can be used for optimization liquid soap formula of ethanol extract of red ginger rhizome. Based on the antibacterial tests have been conducted, the optimum formula liquid soap ethanol extract of red betel has antibacterial activity.

Key words: Red Betel, Liquid soap, Crude palm oil, *Faktorial Desain*

## PENDAHULUAN

Penyakit kulit merupakan salah satu penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat Indonesia. Penyakit kulit dan jaringan subkutan berdasarkan prevalensi 10 penyakit terbanyak pada masyarakat Indonesia menduduki peringkat ketiga dengan jumlah 247.179 kasus dengan kasus baru sebesar 60,77%<sup>(1,2)</sup>. Penyakit kulit dapat disebabkan oleh adanya bakteri patogen diantaranya adalah *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Pencegahan penyakit kulit yang disebabkan oleh bakteri *S.aureus* dan *E.coli* dapat dicegah dengan penggunaan sabun mandi cair antibakteri. Sabun merupakan pembersih yang dibuat dengan mereaksikan secara kimia antara basa natrium atau basa kalium dan asam lemak yang berasal dari minyak nabati atau lemak hewani yang umumnya ditambahkan zat pewangi atau antiseptik yang digunakan untuk membersihkan tubuh manusia dan tidak membahayakan kesehatan<sup>(3)</sup>.

Sabun cair merupakan produk yang lebih banyak disukai dibandingkan sabun padat oleh masyarakat sekarang ini, karena sabun cair lebih *higienis* dan pembuatannya lebih mudah<sup>(4)</sup>. Saat ini hampir semua produk sabun mandi yang beredar dipasaran mengandung bahan sintetik seperti *sodium lauril sulfat* (SLS) dan *triclosan* yang apabila digunakan secara berlebihan akan bersifat karsinogenik dan dapat menimbulkan terjadinya iritasi epidermidis<sup>(5)</sup>. Berdasarkan hal tersebut masih sangat perlu dilakukan pengembangan produk

sabun yang terbuat dari bahan alam. Salah satu bahan aktif alami yang memiliki efek antibakteri adalah sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav.*) Ekstrak etanol daun sirih merah pada konsentrasi 2,5% mampu melawan bakteri *S.aureus* sebesar 10,2 mm dan *E. coli* sebesar 14,3 mm<sup>(6)</sup>.

Minyak kelapa sawit atau *Crude palm oil* (CPO) salah satu sumber minyak yang dapat digunakan dalam pembuatan sabun. CPO mempunyai potensi yang cukup besar untuk industri kosmetik dan farmasi karena mempunyai sifat sangat mudah untuk diabsorpsi oleh kulit, membuat kulit menjadi lembut, lembab, tidak menimbulkan iritasi pada kulit serta dapat menghasilkan busa. CPO bersifat lebih awet dan tidak mudah tengik<sup>(7,8)</sup>.

Penentuan proporsi terbaik dalam suatu formula sediaan (optimasi formula) dapat menggunakan metode *Factorial Design*. Metode ini akan memprediksi area komposisi antara CPO dan KOH yang menghasilkan sabun mandi cair dengan sifat fisikokimia yang baik.

Penggunaan sirih merah sebagai pengganti zat antibakteri sintetik dalam sabun perlu untuk dilakukan. Diharapkan metode *Factorial Design* dapat menghasilkan sabun cair dengan sifat fisikokimia dan mampu memberikan efek antibakteri yang baik.

## METODOLOGI

### Alat

Alat-alat yang digunakan adalah autoklaf, alkohol meter, *blender* (*IllinQ fz-20*), buret, cawan penguap, cawan petri, alat gelas (*Iwaki Pyrex*),

*hot plate (Thermolyne Hot Plate RC2240)*, lemari oven (*Memmert Beschickung-Loading Model 100-800*), mortar dan alu, jarum ose, desikator, *rotary evaporator (Haldolph tipe Heizbad Hei-VAP)*, piknometer, sendok tanduk, stamper, *viscometercup and bob*, pH meter (*HANNA tipe H198107*), seperangkat alat maserasi, seperangkat alat refuks dan timbangan analitik (*Precisa tipe XB 4200C dan BEL tipe M254Ai*), krusibel proselen, botol infus, penjepit tabung reaksi, pipet ukur (*Iwaki Pyrex*), bulb, plat Silika gel F<sub>254</sub> dan bejana KLT, lampu UV 254 nm dan 365 nm, kapas, kertas wayang, lemari es, lampu bunsen, kertas cakram, mikro pipet, tabung reaksi, vortex, labu ukur, dan pipet tetes.

#### **Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan adalah daun sirih merah, akuades steril, asam stearat (*Merck*), gliserin (*Merck*), kalium hidroksida (KOH) (*Merck*), butil hidroksi toluene (BHT), *Crude palm oil* (CPO), asam sulfat pekat (*Merck*), asam asetat glasial (*Merck*), etanol 80%, FeCl 1%, indikator fenolftalein, serbuk Mg, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, HCl pekat, kloroform, *tissue*, *plastic wrapping*, pereaksi Mayer, perekasi Dragendroff, pereaksi *Lieberman-Burchad*, kertas saring, media *Muller Hinton Agar* (MHA), etil asetat (*Merck*), n-heksana (*Merck*), kloroform beramonia 2N, larutan gelatin 0,5%, larutan NaCl steril 0,9%, larutan Mc. Farland, larutan dapar pH 7 dan pH 4, larutan KOH 0,1N dan HCl 0,1N, aluminium foil, dan sabun cair biore, toluen dan dietil amin.

#### **Cara Kerja**

##### **Ekstraksi Daun Sirih Merah**

Daun Sirih yang telah mencapai masa panen diperoleh dari hasil budidaya tanaman di daerah Monolopo, Mijen Semarang. Daun dibentuk menjadi simplisia lalu diekstraksi dengan etanol 80% teknis menggunakan metode maserasi. Ekstrak cair dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dengan kecepatan putaran 50 rpm untuk menghilangkan pelarutnya. Ekstrak tersebut diuapkan lebih lanjut di atas waterbath suhu ±60°C untuk menghilangkan sisa pelarut yang mungkin masih tertinggal sehingga diperoleh ekstrak kental.

##### **Penetapan Bobot Jenis *Crude Palm Oil***

Digunakan piknometer bersih dan kering ditimbang. Selanjutnya akuades dan minyak masing-masing dimasukan kedalam piknometer dengan menggunakan pipet tetes. Piknometer ditutup, volum cairan yang terbuang dibersihkan dengan menggunakan tisu dan dimasukan kedalam pendingin suhunya menjadi 25°C. Kemudian piknometer didiamkan pada suhu ruang selama 15 menit dan ditimbang bobot piknometer yang berisi air dan piknometer yang berisi minyak<sup>(9)</sup>. Perhitungan bobot jenis dapat diketahui dengan menggunakan persamaan 1 :

$$\text{Perhitungan :} \\ \text{Bobot jenis (g/mL)} = \frac{c-a}{b-a} \dots \dots \dots \text{Persamaan 1}$$

Keterangan :

a = bobot piknometer kosong

b = bobot piknometer + air

c = bobot piknometer +minyak CPO

**Tabel 1. Kombinasi CPO dan KOH dalam Tiap Formula**

Formula	Crude Palm Oil (gram)	KOH (gram)
F1	4	3
F2	3	4
F3	4	4
F4	3	3

**Penetapan Bilangan Penyabunan**

Ditimbang 2 g minyak CPO didalam labu erlemeyer 250 mL yang telah ditara, ditambahkan 25 mL kalium hidroksida yang dilarutkan dalam etanol 0,5 N, kemudian direfluks selama 30 menit. Hasil Didinginkan, ditambah beberapa tetes indikator fenolftalein dan dititrasi dengan larutan standar 0,5 N HCl. Penetapan blanko dilakukan dengan prosedur yang sama tanpa minyak<sup>(9)</sup>. Angka penyabunan dihitung berdasarkan persamaan 2 :

$$\text{Angka Penyabunan} = \frac{28,05 \times (TB - TS)}{w} \dots \dots \dots \text{Persamaan (2)}$$

Keterangan :

TB = Volume titran yang digunakan untuk blanko (mL)

TS = Volume titran yang digunakan untuk sampel (mL)

W = Berat sampel (gram)

**Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Merah (Uji Pendahuluan)**

Biakan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* diambil menggunakan swab kemudian ditumbuhkan kedalam media MHA dengan cara menggores-goreskan.

Cakram kertas yang berukuran 6 mm ditempatkan di atas permukaan media sesuai dengan posisi yang diinginkan, kemudian diteteskan ekstrak etanol daun sirih merah dengan masing-masing konsentrasi 1,25 mg/mL, 2,5 mg/mL, dan 50 mg/mL

sebanyak 25µL. Begitu pula kontrol negatif sebanyak 25µL. Kontrol negatif yang digunakan adalah larutan DMSO 15%. Kultur bakteri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian diamati zona hambat yang terbentuk yang diinterpretasikan dengan melihat daerah bening disekitar cakram<sup>(14)</sup>.

**Pembuatan Sediaan Sabun Cair Ekstrak Daun Sirih Merah**

Rancangan formula sabun cair terlihat pada tabel 1. Proses pembuatan sabun diawali dengan mereaksikan asam stearat dengan fase minyak dan KOH. KOH dilarutkan dalam akuades terlebih dahulu. Asam stearat dilelehkan dengan pemanasan (70°C) sampai mencair. Setelah asam stearat dan CPO homogen kemudian ditambahkan KOH sedikit demi sedikit pada suhu 60°C-70°C diaduk 5 homogen sehingga didapatkan sabun pasta. Pengadukan terus dilakukan sampai homogen, kemudian dilakukan penambahan gliserin sehingga pengadukan lebih mudah dilakukan. Setelah larutan menjadi homogen selanjutnya ditambahkan BHT, ekstrak daun sirih merah dan akuades hingga 100 gram<sup>(15)</sup>.

**Pemeriksaan Sifat Fisikokimia Sediaan Sabun Cair****1. Uji pH**

Pemeriksaan pH diawali dengan kalibrasi alat pH meter menggunakan larutan dapar pH 7 dan pH 4.

Sebanyak 1 g sabun yang akan diperiksa diencerkan dengan air suling hingga 10 mL. Dimasukkan pH meter ke dalam larutan sabun yang telah dibuat, kemudian ditunggu hingga indicator pH meter stabil dengan menunjukkan nilai pH yang konstan. Pemeriksaan pH dilakukan sebanyak 3 kali replikasi<sup>(12)</sup>.

## 2. Uji Viskositas

Viskositas diukur dengan menggunakan viskometer Brookfield (Viscotester VT-04F). Sampel yang diuji ditempatkan dalam wadah penampung bahan, wadah diatur ketinggiannya sehingga rotor dapat bergerak. Dipilih rotor yang sesuai dengan tingkat kekentalan sabun cair. Nyalakan alat viskometer dan amati nilai viskositas yang tertera pada alat viskometer tersebut. Catat nilai viskositas yang tertera pada alat viskometer tersebut.

## 3. Uji Bobot Jenis

Piknometer yang sudah bersih dan kering ditimbang (a). Selanjutnya akuades dan sabun cair masing-masing dimasukkan ke dalam piknometer dengan menggunakan pipet tetes. Piknometer ditutup, volume cairan yang terbuang dibersihkan dengan menggunakan tisu dan dimasukkan ke dalam pendingin sampai suhunya menjadi 25°C. Kemudian piknometer didiamkan pada suhu ruang selama 15 menit dan ditimbang bobot piknometer yang berisi air (b) dan piknometer yang berisi sabun cair (c)<sup>(12)</sup>. Perhitungan bobot jenis dapat diketahui dengan menggunakan rumus pada persamaan 1.

$$\text{Perhitungan : bobot jenis (g/mL)} = \frac{c-a}{b-a}$$

.....**Persamaan 1**

Keterangan :

a = bobot piknometer kosong

b = bobot piknometer + air

c = bobot piknometer + sabun cair

## 4. Uji Kadar Alkali Bebas

Dilarutkan 5 g sampel dalam 100 mL etanol 96%, Sampel dimasukkan ke dalam labu alas bulat, diikuti dengan beberapa batu didih dan beberapa tetes phenolphthalein. Dipasang pendingin tegak pada labu, lalu labu dipanaskan di atas jaket pemanas ±30 menit. Larutan dititrasi dengan HCl dalam alkohol hingga warna merah tepat hilang<sup>(13)</sup>. Kadar alkali bebas dihitung dengan persamaan. Bentuk persamaan yang digunakan dapat dilihat pada persamaan 3.

$$\text{Kadar alkali bebas} = \frac{V \times N \times 0,056}{w} \times 100\% \dots \dots \text{Persamaan 3}$$

Keterangan:

V = Volume HCl yang digunakan untuk titrasi (mL)

N = Normalitas HCl

W = Bobot sabun cair (g)

0,056 = Bobot setara KOH

## 5. Uji Penetapan Bilangan Penyabunan

Ditimbang 3 g CPO didalam labu erlemeyer 250 mL yang telah ditara, ditambahkan 4 gram kalium hidroksida yang dilarutkan dalam etanol 0,5 N, kemudian direfluks selama 30 menit. Hasil Didinginkan, ditambah beberapa tetes indikator fenolftalein dan dititrasi dengan larutan standar 0,5 N HCl. Penetapan blanko dilakukan dengan prosedur yang sama tanpa minyak<sup>(9)</sup>. Angka penyabunan dihitung berdasarkan persamaan 2 :

$$\text{Angka Penyabunan} = \frac{28,05 \times (TB-TS)}{w} \dots \dots \text{Persamaan 2}$$

**Tabel 2. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun**

No	Metabolit Sekunder	Reagen	Pengamata		Hasil
			Sebelum	Sesudah	
1	Alkaloid	Kloroform, Mayer	Hijau Pekat	Endapan Putih	+
		Kloroform, Dragendorff	Hijau Pekat	Merah Bata	+
		Kloroform, Wagner	Hijau Pekat	Merah Kecoklatan	+
2	Flavonoid	Mg, HCl	Hijau Pekat	Merah	+
3	Fenol	FeCl <sub>3</sub> 1%	Hijau Pekat	Biru	+
4	Terpenoid	<i>Lieberman-Burchard</i>	Hijau Pekat	Cincin merah	+
5	Steroid	<i>Lieberman-Burchard</i>	Hijau Pekat	Cairan Merah	+
6	Tanin	FeCl <sub>3</sub> 1%, Gelatin	Hijau Pekat	Hijau Gelap	+
7	Saponin	Air	Hijau Pekat	Terbentuk Busa	+
8	Minyak Atsiri			Aroma Khas	+

Keterangan :

TB = Volume titran yang digunakan untuk blanko (mL)

TS = Volume titran yang digunakan untuk sampel (mL)

W = Berat sampel (gram)

#### **Pembuatan dan Pemeriksaan Sifat Fisikokimia Sediaan Sabun Cair Formula Optimum**

Formula sabun cair optimum ditentukan dengan software *Design Expert 7.0.0 Trial*. untuk menentukan konsentrasi CPO dan KOH dengan menghasilkan respon (bobot jenis, viskositas, pH dan persen alkali bebas) terbaik. Formula optimum hasil prediksi *Factorial Design* dibuat dan diuji sifat fisikokimianya untuk mengetahui apakah hasil prediksi program dan hasil pengujian (aktual) berbeda signifikan atau tidak. Prosedur pembuatan sediaan dan pemeriksaan fisikokimia sabun cair optimum sama dengan saat pembuatan dan pemeriksaan formula F1-F4.

#### **Pengujian Aktivitas Antibakteri Sediaan Sabun Cair Formula Optimum**

Prosedur pengujian sama dengan saat pengujian aktivitas ekstrak. Cakram

diecelupkan ke dalam sampel sabun cair formula optimum, kontrol negatif (sabun cair formula optimum tanpa zat aktif), dan kontrol positif (sabun cair dengan *triclosan*). Cakram diletakkan pada permukaan media *MHA* yang telah diulas bakteri uji. Media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37oC. Diamati zona bening yang terbentuk <sup>(68)</sup>.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN Ekstraksi dan Skrining Fitokimia Sampel**

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 80%. Metode maserasi dinilai lebih efektif dalam menyari zat antibakteri dalam sirih dibanding metode refluks <sup>(6)</sup>. Senyawa-senyawa metabolit aktif yang berefek antibakteri seperti polifenol, tanin, flavonoid, dan terpenoid yang terkandung dalam daun sirih merah mudah akan tersari dengan baik menggunakan etanol <sup>(6)</sup>. Penyarian dengan menggunakan pelarut etanol 80% juga dapat memberikan hasil kemampuan menghambat bakteri *S.aureus* dan *E.coli* dengan baik <sup>(6)</sup>.

**Tabel 3. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih**

No	Konsentrasi (mg/mL)	Diameter Zona Hambat (mm)	
		<i>Staphylococcus aureus</i> ( $\bar{x} \pm SD$ )	<i>Escherichia coli</i> ( $\bar{x} \pm SD$ )
1.	1,25	6,833 ± 0,763763	8 ± 1,732051
2.	2,5	10,5 ± 0,866025	10,33 ± 3,511885
3.	5	14,5 ± 1,322876	12,5 ± 1,802776
4.	Kontrol (-)	6 ± 0	6 ± 0

Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun sirih merah menunjukkan adanya kandungan alkaloid, flavonoid, fenol, triterpenoid/steroid, tanin dan saponin. Hasil skrining fitokimia ekstrak daun sirih merah dapat dilihat pada tabel 2. Hasil penegasan kromatografi lapis tipis menunjukkan bahwa ekstrak positif mengandung senyawa alkaloid, tepenoid, flavonoid dan tanin.

#### **Hasil Uji Bobot Jenis Crude Palm Oil**

Tujuan dilakukan penentuan bobot jenis adalah untuk memastikan kemurnian minyak yang digunakan yaitu Crude palm oil. Bobot jenis hasil uji yang didapat adalah 0,90735 gr/mL. Sehingga dapat dikatakan bahwa crude palm oil yang digunakan adalah murni *crude palm oil*.

#### **Hasil Penetapan Bilangan Penyabunaan**

Angak penyabunaan dinyatakan sebagai banyaknya (mg) KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan satu gram (1 gram) lemak atau minyak. Serta untuk memastikan apakah bilangan penyabunaan minyak yang digunakan sesuai dengan bilangan penyabunaan Crude Palm Oil berdasarkan teori.

Hasil uji bilangan penyabunaan yang didapat adalah sebesar 230.01 yang berarti bilangan penyabunaan minyak yang digunakan masuk dalam bilangan penyabunaan CPO yang ditetapkan yaitu 224-249 <sup>(16)</sup>.

#### **Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Merah**

Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak rimpang sirih merah terhadap bakteri uji dapat dilihat pada tabel 3. Perbedaan konsentrasi efektif dan diameter zona hambat yang dihasilkan diduga diakibatkan adanya perbedaan struktur dinding sel antara kedua bakteri tersebut. Pada bakteri Gram negatif *E.coli* dinding sel bakterinya lebih kompleks, berlapis 3 yaitu lapisan luar yang berupa lipoprotein, lapisan tengah yaitu berupa peptidoglikan dan lapisandalam lipopolisakarida yang dapat menghalangi zat antibakteri masuk. Sedangkan pada bakteri Gram positif *S.aureus* cenderung lebih sensitive terhadap komponen antibakteri. Hal ini disebabkan oleh struktur dinding sel pada baketri Gram positif yang lebih sederhana yaitu terdiri dari peptidoglikan dan asam teikoat

Tabel 4. Hasil pengamatan secara organoleptis

Variasi konsentrasi CPO:KOH	Tekstur	Warna	Aroma
4gram:3gram	Encer	Hijau pekat	Khas sirih merah
3gram:4gram	Kental	Hijau pekat	Khas sirih merah
3gram:3gram	Encer	Hijau pekat	Khas sirih merah
4gram:4gram	Kental	Hijau pekt	Khas sirih merah

sehingga memudahkan sasaran untuk bekerja dan tidak terdapatnya molekul reseptor spesifik untuk penetrasi antimikroba dapat berpenetrasi kedalam sel dan susunan matrik pada sel bakteri terbuka<sup>(17)</sup>.

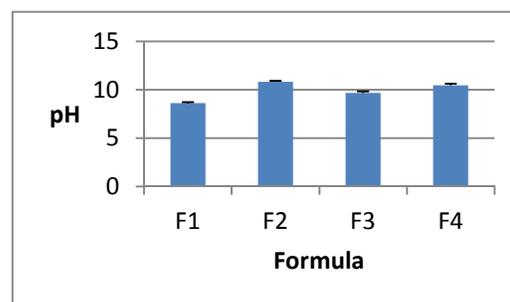
Analisis statistik menunjukkan bahwa diameter zona hambat dipengaruhi secara nyata oleh konsentrasi ekstrak ( $p < 0,05$ ). Konsentrasi optimum ekstrak etanol daun sirih sirih merah yang digunakan dalam formulasi sabun cair antibakteri adalah konsentrasi 5%. Walaupun bakteri *E.coli* pada konsentrasi 2,5% dan 5% menunjukkan hasil yang tidak berbeda signifikan namun konsentrasi yang dipilih tetap 5% karena konsentrasi ini juga memberikan zona hambat yang optimum untuk kedua bakteri yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Hasil pengamatan secara organoleptis, sabun yang dihasilkan yaitu berwarna coklat, bau khas sirih merah, dan bertekstur kental. Adapun sifat fisikokimia dapat dilihat pada tabel 4.

#### Hasil Uji pH Sabun Cair

pH dapat mempengaruhi daya absorpsi kulit yang dapat berakibat pada iritasi. Nilai pH yang terlalu rendah dapat menyebabkan iritasi pada kulit sedangkan pH yang terlalu tinggi dapat

menyebabkan kulit bersisik<sup>(18)</sup>. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) standar keamanan pH untuk sediaan sabun cair berkisar antara 8-11. Walaupun pH sabun tinggi, kenaikan pH kulit saat pemakaian sabun tidak akan melebihi 7<sup>(19)</sup>. Adapun hasil pengukuran pH sabun cair ekstrak etanol daun sirih merah dapat dilihat pada t gambar 1.



**Gambar 1. Diagram Pengaruh Variasi CPO dan KOH Terhadap pH Sabun Cair**

pH tertinggi terdapat pada formula 2 variasi antara CPO dan KOH sebesar 3 gram dan 4 gram yaitu 10.8 dan nilai pH terkecil terdapat pada formula 1 variasi antara CPO dan KOH sebesar 4 gram : 3 gram yaitu 9.66. Hal ini dipengaruhi dari jumlah KOH yang digunakan semakin tinggi konsentrasi KOH yang digunakan maka semakin tinggi pula nilai pH sabun yang dihasilkan. KOH

**Tabel 5. Hasil Uji Sifat Fisikokimia Sabun Cair Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah**

No	Pengujian	Formula			
		I	2	3	4
1	Ph	8.6 ± 0,1	10.8 ± 0,1	9.666 ± 0,152	10.466 ± 0,152
2	Viskositas (poise)	0.346 ± 0.045	1.3 ± 0.1	0.4 ± 0.01	0.863 ± 0.0321
3	Bobot jenis (g/mL)	1.018 ± 0.0011	1.040 ± 0.0015	1.023 ± 0.0015	1.026 ± 0.0020
4	Alkali bebas (%)	0.116 ± 0,005	0,186 ± 0,012	0,136 ± 0,005	0,156 ± 0,005
5	Bilangan Penyabunan	93.5 ± 9.35	233.75 ± 9.35	170.637 ± 4.048	194.012 ± 10.71

merupakan senyawa basa kuat dan bila terionisasi akan terionisasi sempurna menjadi  $\text{OH}^-$  yang yang dapat mempengaruhi nilai pH secara signifikan<sup>(20)</sup>.

Persamaan faktorial untuk respon pH ditunjukkan pada persamaan 4.

$$Y = 16.06667 - 3.26667A - 1.06667B + 0.73333AB \dots \dots \dots \text{Persamaan 4}$$

Keterangan:

Y = pH

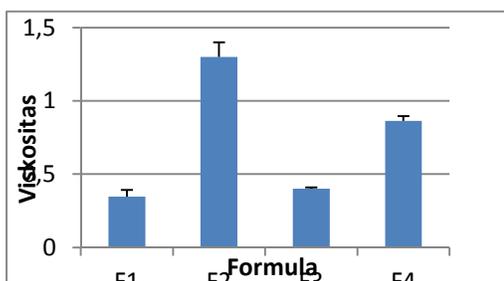
A = CPO

B = KOH

AB = CPO dan KOH

### Hasil Uji Viskositas Sabun Cair

Viskositas berpengaruh terhadap *acceptable* dari konsumen. Nilai viskositas yang tinggi akan mengurangi frekuensi tumbukan antara partikel didalam sabun sehingga sediaan lebih stabil<sup>(21)</sup>. Adapun hasil pengukuran viskositas sabun cair ekstrak etanol daun sirih merah dapat dilihat pada gambar 2.



### Gambar 2. Diagram Pengaruh Variasi CPO dan KOH Terhadap Viskositas Sabun Cair

formula 2 variasi antara CPO dan KOH sebesar 3 gram dan 4 gram memiliki nilai viskositas terbesar yaitu 1.3 dPa.s sedangkan nilai viskositas terkecil terdapat pada variasi CPO dan KOH sebesar 4 gram dan 3 gram yaitu 0.366 dPa.s. Hal ini membuktikan bahwa nilai viskositas yang dihasilkan tiap formula meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi KOH dan menurunnya jumlah CPO yang digunakan.

Persamaan faktorial untuk respon viskosita ditunjukkan pada persamaan 5.

$$Y = 5.83000 + 1.17667A + 2.11000B + 0.40333AB \dots \dots \dots \text{Persamaan 5}$$

Keterangan:

Y = Viskosita

A = CPO

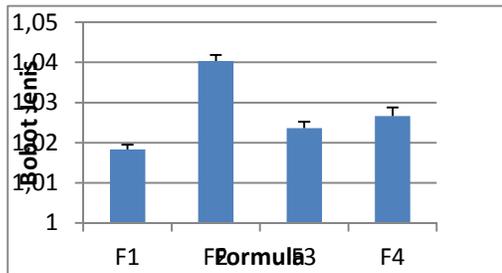
B = KOH

AB = CPO dan KOH

### Hasil Uji Bobot Jenis Sabun Cair

Pengujian bobot jenis dilakukan untuk mengetahui apakah sabun yang diformulasikan telah memenuhi standar yang dipersyaratkan oleh SNI adalah 1,01-1.1. Bobot jenis

sabun cair ekstrak etanol daun sirih merah masih masuk kedalam rentang bobot jenis yang telah ditetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI). Hasil pengujian bobot jenis ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Pengaruh Variasi CPO dan KOH Terhadap Bobot Jenis Sabun Cair

Formula 2 dengan perbandingan CPO dan KOH 3gram : 4 gram memiliki bobot jenis yang paling besar yaitu 1.040, sedangkan yang memiliki bobot jenis terendah adalah formula 1 dengan perbandingan CPO dan KOH 4 gram : 3 gram yaitu 1.018. Hasil yang didapat karena jumlah KOH yang besar pada formula 2 dapat menyebabkan nilai bobot jenis meningkat dan sebaliknya apabila KOH yang digunakan kecil maka nilai bobot jenis yang didapat akan semakin kecil. semakin banyak KOH yang digunakan dan semakin sedikit CPO yang digunakan maka semakin besar bobot jenis sabun yang terbentuk sebab KOH memiliki masa jenis (2.04 g/mL) yang lebih besar dibandingkan CPO (0.898-0.907 g/mL)<sup>(22,23)</sup>. Hal ini yang menyebabkan Formula 2 dengan KOH lebih banyak memiliki bobot jenis terbesar dan formula 1 dengan KOH sedikit menyebabkan bobot jenis kecil.

Persamaan faktorial untuk respon bobot jenis ditunjukkan pada persamaan 6.

$$Y = 0.91467 + 0.019667A + 0.041667B - 0.0083AB \dots\dots\dots \text{Persamaan 6}$$

Keterangan:

Y = Bobot Jenis

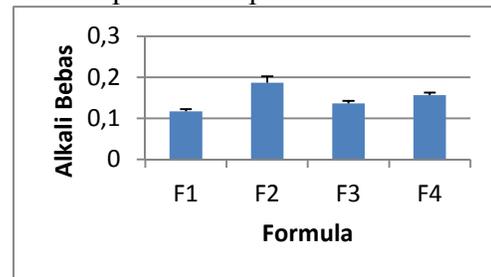
A = CPO

B = KOH

AB = CPO dan KOH

### Hasil Uji Alkali Bebas Sediaan Formula Desain Faktorial

Pengujian alkali bebas dilakukan untuk mengetahui tingkat keamanan sabun cair yang dihasilkan. Kadar alalkali bebas yang tinggi (diatas 0,22%) dapat menyebabkan kulit menjadi kering dan iritasi<sup>(24;25)</sup>. Adapun hasil pengukuran alkali bebas sabun cair ekstrak etanol daun sirih merah dapat dilihat pada tabel 4.



Gambar 4. Diagram Pengaruh Variasi CPO dan KOH Terhadap Alkali Bebas Sabun Cair

Formula 2 dengan variasi CPO dan KOH sebanyak 3 gram dan 4 gram memiliki kandungan alkali bebas yang terbesar yaitu 0,186 sedangkan formula 1 dengan variasi CPO dan KOH sebanyak 4 gram dan 3 gram memiliki kandungan alkali bebas terkecil yaitu 0.116. Hal ini membuktikan bahwa semakin besar jumlah KOH yang digunakan maka

**Tabel 6. Hasil Pengujian Sifat Fisikokimia Formula Optimum Sabun Cair**

Respon	Hasil Prediksi	Hasil Percobaan	Nilai Signifikansi
Bobot Jenis (mg/mL)	1.040	1.038 ± 0.0014	Sama/tidak berbeda signifikan
pH	10.8	10.733±0.152	Sama/tidak berbeda signifikan
Viskosita (P)	1.3	1.366 ±0.152	Sama/tidak berbeda signifikan
Alkali Bebas(%)	0.1866	0.18 ±0.0152	Sama/tidak berbeda signifikan
Bilangan Penyabunan	233.75	230.63 ±10.796	Sama/tidak berbeda signifikan

semakin besar jumlah alkali bebas pada sabun cair. Hal ini dikarenakan tidak ada lagi minyak yang dapat disabunkan oleh KOH, sehingga terdapat kelebihan alkali yang tidak bereaksi dengan minyak. Substansi alkali inilah yang berperan menetralsisir lapisan asam pada kulit, dengan artian alkali pada sabun juga ikut memberikan efek pembersihan pada kulit<sup>(26)</sup>.

Persamaan faktorial untuk respon alkali bebas ditunjukkan pada persamaan 7.

$$Y = 0.043333 + 0.010000A + 0.080000 - 0.010000AB \dots\dots\dots \text{Persamaan 7}$$

Keterangan:

Y = Alkali Bebas

A = CPO

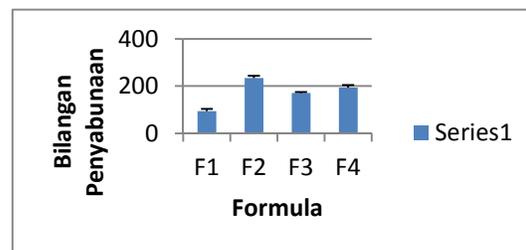
B = KOH

AB = CPO dan KOH

**Hasil Uji Bilangan Penyabunan Formula Desain Faktorial**

Pengujian bilangan penyabunan dilakukan untuk mengetahui berapa miligram KOH yang diperlukan untuk menyabunkan sempurna 1 gram minyak/lemak.

Bilangan penyabunan untuk *crude palm oil* adalah 224-249. Hasil pengujian bilangan penyabunan ditunjukkan pada tabel 20.



**Gambar 5. Diagram Pengaruh Variasi CPO dan KOH Terhadap Bilangan Penyabunaan**

Formula 2 dengan variasi CPO dan KOH sebanyak 3gram dan 4 gram memiliki bilangan penyabunaan yang paling besar serta masuk didalam rentang bilangan penyabunaan yang ditetapkan yaitu 224-249<sup>(16)</sup>. Sedangkan pada formula 1,3 dan 4 bilangan penyabunaan tidak masuk didalam rentang yang ditetapkan.

Persamaan faktorial untuk respon bolangan penyabunaan ditunjukkan pada persamaan 8.

$$Y = 549.30833 - 189.33633A + 49.08633B + 37.39967AB \dots\dots\dots \text{Persamaan 8}$$

Keterangan:

Y = Bilangan penyabunaan

A = CPO

B = KOH

AB = CPO dan KOH

**Hasil Pemeriksaan Sifat Fisikokimia Sabun Cair Formula Optimum**

Formula optimum hasil prediksi program desain faktorial menghasilkan

**Tabel 7. Hasil Uji Efektivitas Antibakteri Sabun Cair Ekstrak Etanol Daun**

No	Bahan Uji	Diameter Zona Hambat (mm)	
		<i>Staphylococcus aureus</i> (x±SD)	<i>Escherichia coli</i> (x±SD)
1.	Formula Optimum	20.333± 2.516	16.333±2.516
2.	Kontrol (-)	17.333±1.1547	14.333±1.527
3.	Kontrol (+)	19.833±0.7637	15.333± 1.527

formula yang terdiri dari 3 gram CPO dan 4 gram KOH dengan nilai untuk tiap

nilai prediksi untuk tiap respon adalah sebagai berikut: Bilangan Penyabunan sebesar 233.75; pH sebesar 10.7; viskositas sebesar 1,3; alkali bebas sebesar 0.136667; bobot jenis sebesar 1.03967.

Nilai desirability yang diperoleh untuk prediksi ini adalah sebesar 0,9 05 yang artinya formula optimum tersebut akan menghasilkan produk dengan parameter atau respon yang paling optimum dan sesuai dengan keinginan adalah sebesar 90.5%. Nilai yang mendekati 1 menunjukkan bahwa nilai respon aktual akan memiliki kemungkinan yang besar untuk tidak berbeda signifikan dengan nilai respon hasil prediksi. Hasil pengujian dan analisis statistik sifat fisikokimia sediaan sabun cair formula optimum dapat dilihat pada tabel 6.

Berdasarkan hasil uji pada tabel 6. Sifat fisikokimia yang dihasilkan sesuai dengan hasil yang diprediksi oleh program karena mempunyai nilai signifikansi yang tidak berbeda

signifikan. Berdasarkan hasil pengujian yang didapat, dapat disimpulkan bahwa metode desain factorial dapat digunakan untuk memprediksi formula sabun cair ekstrak etanol daun sirih merah.

#### **Pengujian Efektivitas Antibakteri Sabun Cair**

Pengujian efektivitas antibakteri sabun cair optimum dilakukan menggunakan metode *disc diffusion* (Kirby-Bauer). Adapun hasil pengujian antibakteri dapat dilihat pada tabel 6.

Hasil analisis menunjukkan sabun cair ekstrak etanol rimpang jahe merah efektif sebagai antibakteri terhadap *S. aureus* dan *S. epidermidis* dan tidak berbeda signifikan dibandingkan kontrol positif maupun kontrol negatif.

#### **PENUTUP**

##### **Kesimpulan**

1. Metode *design faktorial* bisa digunakan untuk optimasi sabun cair ekstrak etanol daun sirih merah.
2. Formula optimum sabun cair ekstrak etanol daun sirih merah diperoleh perbandingan CPO dan KOH masing-masing sebesar 3 g (CPO) dan 4 g (KOH), dengan sifat

fisikokimia untuk bobot jenis sebesar 1.038 mg/mL, pH b sebesar 10.733, viskositas sebesar 1.366, alkali bebas 0.18% dan bilangan penyabunan sebesar 230.63.

3. Sabun cair ekstrak etanol daun sirih merah hasil optimasi memiliki aktivitas antibakteri.

#### Saran

1. Dilakukan uji stabilitas terhadap sabun cair antibakteri

ekstrak etanol daun sirih merah.

2. Dilakukan uji hedonik terhadap sabun cair ekstrak etanol rimpang daun sirih merah.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Kesehatan RI. Clinical Pathway di Rumah Sakit : Penyakit Kulit dan Jaringan Subkutan. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Pelayanan Medik; 2006.
2. Kementerian Kesehatan RI. Katalog dalam Terbitan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pusat Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia 2012. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2013. Hal. 90.
3. Dewan Standarisasi Nasional (DSN) SNI 06-4085-1996 : Sabun Mandi. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta; 1996. Hal. 2-5.
4. Watkinson C. Liquid Soap Cleaning Up In Market Share. Champaign: AOAC Press; 2000. Hal. 1188-1195.
5. Wasitaadmadja. Penuntun Ilmu Kosmetik Medika. Jakarta: Universitas Indonesia Press; 1999. Hal 97-100.
6. Julia R. Daya Antimikroba Ekstrak dan Frasiknasi Daun Sirih Merah. Jurnal Ilmu Dasar; 2011. 12(1): 6
7. Mangoensoekarjo S dan H. Semangun. 2005. Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
8. Sastrosayono, 2003. Kiat mengatasi Permasalahan Budi Daya Kelapa Sawit. Argomedia Pustaka. Jakarta.
9. Departemen Kesehatan RI, 1993. Kodeks Kosmetik Indonesia, Edisi III . Volume I. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
10. ICMR. Detection of Antimicrobial Resistance in Common Gram Negative and Gram Positive Bacteria Encountered in Infectious diseases-An Update. *ICMR Bulletin*; 2000.p. 39.
11. Hernani, Tatit KB, dan Fitriani. Formula Sabun Transparan Antijamur dengan Bahan Aktif Ekstrak Lengkuas (*Alpinia galaga* L.Swartz). *Bul. Littro*. 2010 Nov; 21(2):192-205

12. Dewan Standarisasi Nasional (DSN) SNI 06-4085-1996 : Sabun Mandi. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta; 1996. Hal. 2-5.
13. Dewan Standarisasi Nasional (DSN) SNI 06-4085-1994 : Sabun Mandi. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta ; 1994
14. Poedjiadi A, dan Supriyanti FMT. Dasar-Dasar Biokimia. Jakarta: UI-Press; 2007.
15. Hernani, Tatit KB, dan Fitriani. Formula Sabun Transparan Antijamur dengan Bahan Aktif Ekstrak Lengkuas (*Alpinia galanga* L.Swartz). *Bul. Littro*. 2010 Nov; 21(2):192-205
16. Hui, Y. H. (1996), "Bailey's Industrial Oil and Fat Products" : industrial and Cosumer Non edible products from Oil and Fats, vol 5, 5<sup>th</sup> ed , John Wiley and Sons, New York
17. Poeloengan M. The Effect of Red Ginger (*Zingiber officinale* Rosc) Extract on The Growth of Mastitis Causing Bakterial Isolates, Indonesia Research Center for Veterinary Science. *J. Micro. Res*. 2011;5(4):382-389
18. Budiman MH. Uji Stabilitas Fisik dan Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim Yang Mengandung Ekstrak Krim Tomat(*Solanum hycopersicum* L.). Skripsi. 2008.
19. Qisty. R. Sifat Kimia Sabun Transparan dengan Penambahan Madu Pada Konsentrasi yang Berbeda. Skripsi. Bogor. Institut Pertanian Bogor .Peternakan. 2009
20. Oxtoby WD, Gillis HP, Norman HN. Prinsip-prinsip Kimia Modern. Jakarta: Erlangga; 2001. Hal.52.
21. Suryani A,Sailah I, Hambali E. Teknologi Emulsi Bogor: Institute Pertanian Bogor; 2000. Hal.32.
22. Udensi, E. A., and Iroegbu, F.C., 2005. Quality Assesment of Palm Oil Sold in Major Markets in Abia State, Nigeria. Department of Food Science and Technology Abia State University, Uturu, Nigeria
23. Rowe R. Paul JS, Sian CO. Handbook of Pharmaceutical Excipients. 5<sup>th</sup> ed. Washington DC: Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association; 2006. Hal. 81, 81, 301-303, 494, 605, 606, 737-739
24. Hermani, Bunarso TK, Fitriati, Formula Sabun Transfaran Antijamur Dengan Bahan Aktif Ekstrak Lengkuas ( *Alpinia galangal* L. Swartz.) *Bul Littro*. 2010. 21(2): Hal. 192-205.

25. Gandasmita H. Pemanfaatan Kitosan dan Keragenan Pada Produk Sabun Mandi Cair. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor, Perikanan dan Ilmu Kelautan; 2009.
26. Kaoru T. Surface Activity: Principles, Phenomena and Applicatio. San Diego : Academic Press; 1998. Hal.21.22