

**OPTIMASI SABUN CAIR ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL  
RIMPANG JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Roch.var. rubrum)  
DENGAN VARIASI *CRUDE PALM OIL* (CPO) DAN  
KALIUM HIDROKSIDA (KOH)**

**NASKAH PUBLIKASI**



**Oleh  
MUHLISIN  
I21110007**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2014**

NASKAH PUBLIKASI

OPTIMASI SABUN CAIR ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOLRIMPANG  
JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Roch. var. *rubrum*) DENGAN  
VARIASI CRUDE PALM OIL (CPO) DAN  
KALIUM HIDROKSIDA (KOH)

Oleh :  
MUHLISIN  
NIM : I 211 10 007


Telah Dipertahankan Dihadapan Panitia Penguji Skripsi  
Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran  
Universitas Tanjungpura  
Tanggal : 17 Oktober 2014

Disetujui,

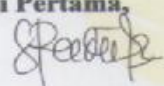
Pembimbing Utama,

  
Bambang Wijianto, M. Sc., Apt.  
NIP. 1984 1231 2009 121 005

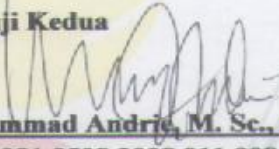
Pembimbing Pendamping,

  
Andhi Fahrurroji, M. Sc., Apt.  
NIP. 1984 0819 2008 121 003

Penguji Pertama,

  
Hj. Sri Wahdaningsih, M.Sc., Apt.  
NIP. 1981 1101 2008 012 011

Penguji Kedua

  
Mohammad Andrie, M. Sc., Apt.  
NIP. 1981 0508 2008 011 008

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran  
Universitas Tanjungpura

  
dr. Bambang Sri Nugroho, Sp.PD.  
NIP. 1951 1218 1978 111 001

Lulus tanggal : 17 Oktober 2014  
No. SK Dekan FK Untan : 4033/UN22.9/DT/2014  
Tanggal : 16 Oktober 2014

**Optimasi Sabun Cair Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. rubrum) dengan Variasi *Crude Palm Oil* (CPO)**

**dan Kalium Hidroksida (KOH)**

**Optimization of Ethanol Extract Liquid Soap Red Ginger Rhizome (*Zingiber officinale* Rosc. var. rubrum) with Variation of *Crude Palm Oil* (CPO) and Potassium Hydroxide (KOH)**

**Muhlisin, Bambang Wijianto, Andhi Fahrurroji  
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 jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc var rubrum). 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 *simplex lattice design* (SLD) dengan program *Design Expert 7.1.4*. Rancangan formula awal untuk memprediksi formula optimum terdiri dari 5 formula dengan perbandingan CPO dan KOH berturut-turut 0:100, 25:75, 50:50, 75:25, dan 100:0. Berdasarkan uji antibakteri ekstrak etanol rimpang jahe merah, diperoleh konsentrasi optimum sebesar 5%. Berdasarkan hasil prediksi dengan menggunakan metode *simplex lattice design* diperoleh formula optimum dengan perbandingan CPO dan KOH sebesar 61,9% (CPO) dan 38,1% (KOH), dengan sifat fisikokimia untuk bobot jenis sebesar 1,02107 mg/mL, pH sebesar 8,843, viskositas sebesar 14,8218 Poise, dan alkali bebas sebesar 0,07614%. 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 SLD bisa digunakan untuk optimasi formula sabun cair ekstrak etanol rimpang jahe merah. Berdasarkan uji antibakteri yang telah dilakukan, formula optimum sabun cair ekstrak etanol rimpang jahe merah mempunyai aktivitas antibakteri.

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 ginger (*Zingiber officinale* Rosc. var. rubrum). 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 good antibacterial activity. The method used to predict the optimum formula is *simplex lattice design* (SLD) program Design Expert 7.1.4. The design of the original formula to predict the optimum formula consists of 5 formula by comparison CPO and KOH respectively 0: 100, 25:75, 50:50, 75:25, and 100: 0. 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 61.9% (CPO) and 38.1% (KOH), the physicochemical properties of the density of 1.02107 mg / mL, the pH of 8.843, a viscosity of 14.8218 Poise, and alkali-free at 0.07614%. 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 SLD 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 ginger rhizome has antibacterial activity.

Key words: *Zingiber officinale*, *Liquid soap*, *Crude palm oil*, *Simplex lattice design*

## PENDAHULUAN

Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*) mempunyai keunggulan dari jumlah kandungan senyawa kimianya sehingga lebih sering digunakan sebagai bahan baku obat<sup>1</sup>. Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak tanaman jahe terutama golongan flavonoid, fenol, terpenoid, dan minyak atsiri dapat digunakan sebagai antibakteri<sup>2</sup>.

Sabun merupakan alat pembersih yang baik dan telah lama yang digunakan orang karena dapat menghilangkan kotoran-kotoran yang melekat pada tubuh<sup>3</sup>. Bahan dasar utama dalam pembuatan sabun khususnya sabun mandi adalah minyak atau trigliserida yang terdiri dari beberapa kandungan asam lemak. Minyak tersebut direaksikan dengan suatu basa alkali seperti KOH atau

NaOH (tergantung dari jenis sabun yang akan dihasilkan)<sup>4</sup>.

*Crude palm oil* (CPO) salah satu sumber minyak yang diduga dapat digunakan dalam pembuatan sabun. CPO atau minyak kelapa sawit mengandung karotenoid, tokoferol, dan tokotrienol yang berfungsi sebagai antioksidan alami<sup>5</sup>. Sabun yang mengandung karotenoid baik untuk kulit<sup>6</sup>. Selain itu kandungan tokoferol yang tinggi dapat membantu mencegah pembentukan kerutan dan mencegah kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh sinar ultraviolet pada kulit<sup>7</sup>. Sabun mandi berbasis CPO masih sangat jarang digunakan sehingga masih sangat perlu dikembangkan pembuatan sabun mandi berbasis CPO.

## METODOLOGI

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini autoklaf, alkohol meter, *blender* (*IllinQ fz-20*), cawan penguap, cawan petri, corong, gelas beaker (*Iwaki Pyrex*), gelas erlenmeyer (*Iwaki Pyrex*), gelas ukur (*Iwaki Pyrex*), *hot plate* (*Thermolyne Hot Plate RC2240*), kaca arloji, lemari oven (*Memmert Beschickung-Loading Model 100-800*), mortir, jarum ose, desikator, *rotary evaporator* (*Rotavapor II BUCHI*), sendok tanduk, stamper, viskometer *Broockfield*, pH meter, dan timbangan analitik (*Precisa* tipe XB 4200C dan *BEL* tipe M254Ai).

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini tanaman jahe merah, aquadest, asam oleat, asam stearat, aluminium foil, asam sulfat pekat, asam asetat glasial, Etanol 96% teknis, FeCl 1%, indikator phenolptalein, serbuk Mg, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, FeCl 5%, larutan HCl pekat, HCl 0,1N, NaCl, pereaksi Molisch, kloroform, tissue, plastik *wrapping*, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendroff, *Crude Palm Oil* (CPO), Gliserin, KOH, kertas saring, *Butil Hidroksida Tolucent* (BHT), *Mannitol Salt Agar* (MSA), dan *Media Nutrient Agar* (NA).

### Cara Kerja

1. Pengambilan, Determinasi dan pengolahan sampel.

Sampel yang digunakan yaitu jahe merah bagian rimpangnya. Pengambilan jahe merah dilakukan pada pagi hari. Selanjutnya sampel jahe merah di determinasi di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Kemudian jahe merah yang sudah dikumpulkan dari kebun, disortasi basah, dicuci, dirajang, dikeringkan,

disortasi kering, dihaluskan, dan selanjutnya disimpan dalam wadah kedap udara dan terhindar dari sinar matahari.

2. Ekstraksi simplisia.

Ekstraksi simplisia jahe merah menggunakan metode sokletasi dengan menggunakan pelarut etanol teknis 96%. Setiap 30 g simplisia diekstraksi dengan 150 mL etanol 96% dengan metode sokletasi sampai cairan yang ada didalam klonsong tidak berwarna.

3. Pengujian karakteristik ekstrak dan skrining fitokimia.

Ditimbang ekstrak sebanyak 1 g kemudian dimasukkan kedalam krusibel yang sebelumnya sudah dipanaskan sampai bobot konstan. Kemudian panaskan ekstrak sampai didapat bobot konstan. Hitung % susut pengeringan dengan membandingkan selisih bobot pengeringan dibanding bobot awal ekstrak.

Pengujian senyawa larut etanol dilakukan dengan memaserasi ekstrak etanol selama 24 jam dengan sesekali pengadukan, kemudian diuapkan sampai bobot konstan. Hitung % kadar sari larut etanol dengan membandingkan antara bobot akhir ekstrak dengan bobot awal.

Pemeriksaan alkaloid dilakukan dengan mengekstraksi ekstrak dengan larutan kloroform beramonia didalam tabung reaksi, dikocok lalu disaring. Selanjutnya kedalam filtrat ditambahkan 0,5-1 mL asam sulfat 2 N dan dikocok hingga terbentuk dua lapisan. Lapisan asam (atas) dipipet dan dimasukkan kedalam dua buah tabung reaksi. Kedalam tabung reaksi pertama ditambahkan dua tetes pereaksi Mayer. Kedalam tabung reaksi kedua ditambahkan dua tetes pereaksi Dragendorf. Adanya senyawa

alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan putih pada tabung reaksi pertama dan timbulnya endapan berwarna coklat kemerahan pada tabung reaksi kedua<sup>8</sup>.

Pemeriksaan fenol; Sebanyak 2 mL air dan beberapa tetes FeCl<sub>3</sub> 1% ditambahkan 1 mL ekstrak diteteskan diatas pelat tetes dan ditambah larutan (1:1). Hasil positif yaitu timbul warna biru atau hijau<sup>9</sup>.

Pemeriksaan flavonoid; Ekstrak sebanyak 1 mL ditambah dengan serbuk magnesium sebanyak 1 g dan larutan HCl pekat. Perubahan warna larutan menjadi berwarna jingga sampai merah apabila mengandung flavon, merah sampai merah tua (Flavanol), merah tua sampai magenta (Flavanon)<sup>10</sup>.

Pemeriksaan glikosida; Minyak atsiri dimasukkan sedikit kedalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 2 mL air dan 5 tetes pereaksi Molisch, ditambahkan hati-hati 2 mL asam sulfat pekat melalui dinding tabung, terbentuknya cincin ungu pada batas kedua cairan menunjukkan adanya gula, dengan terbentuknya cincin ungu menunjukkan adanya glikosida<sup>9</sup>.

Pemeriksaan saponin; Ekstrak sampel sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan air dan dikocok dengan kuat selama 15 menit. Jika berbuih setinggi 1 cm menandakan adanya saponin<sup>9</sup>.

Pemeriksaan steroida; Sebanyak 1 mL ekstrak ditambahkan dengan 1 mL kloroform. Kemudian ditambahkan asam sulfat pekat. Terbentuknya cincin coklat menandakan adanya steroida<sup>9</sup>.

Pemeriksaan tannin; Ekstrak sampel sebanyak 1 mL ditambahkan beberapa tetes larutan FeCl<sub>3</sub> 5% sebanyak 2 mL. Perubahan warna

menjadi biru atau hijau gelap menandakan adanya senyawa tanin<sup>9</sup>.

Pemeriksaan triterpenoid; Ekstrak sampel sebanyak 1 mL ditambahkan pereaksi Liebermann-Burchard (asam asetat glasial dan larutan asam sulfat pekat). Jika warna berubah menjadi biru kehijauan menandakan adanya kelompok senyawa triterpenoid<sup>9</sup>.

4. Pengujian aktivitas antibakteri.

Pengujian antibakteri ekstrak etanol rimpang jahe merah menggunakan metode *disc diffusion* (Kirby-Bauer) terhadap bakteri *S.aureus* dan *S. epidermidis* dengan kontrol negatif DMSO 15%.

5. Analisis hasil pengujian aktivitas antibakteri.

Analisis hasil uji antibakteri menggunakan uji *T-independent* program *R.3.0.1 R.commander*.

6. Pembuatan sabun cair.

Dicampurkan CPO dan KOH didalam lumping panas, dan digerus. Lelehkan asam stearat, setelah leleh tambahkan kedalam campuran CPO dan KOH. Kemudian ditambahkan asam oleat, gliserin dan BHT secara perlahan. Selanjutnya setelah dingin, tambahkan ekstrak etanol rimpang jahe merah dan diaduk hingga homogen.

Adapun formula yang akan dibuat berdasarkan *simplex lattice design* terdapat pada tabel 1.

Bahan	Formula				
	I	II	III	IV	V
Ekstrak Jahe merah (g)	5	5	5	5	5
Crude Palm Oil (CPO) (g)	10,422	11,172	11,922	12,672	13,422
Kalium Hidroksid (g)	5,36	4,61	3,86	3,11	2,36
Asam Stearat (g)	1	1	1	1	1
Asam Oleat (g)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Gliserin (g)	2	2	2	2	2
Butil Hidroksi Touen (g)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Aquadest (mL)	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Keterangan : dalam formula ini variasi basis CPO dan KOH yang digunakan :

Formula I : CPO: KOH (0:100)  
 Formula II : CPO: KOH (25:75)  
 Formula III : CPO: KOH (50:50)  
 Formula IV : CPO: KOH (75:25)  
 Formula V : CPO: KOH (100:0)

7. Pengujian sifat fisikokimia sabun cair.

Pengujian organoleptis meliputi bau, warna, dan konsistensi dari sabun cair.

Pengujian bobot jenis; Piktometer yang sudah bersih dan kering ditimbang (a). Selanjutnya akuades dan sabun cair masing-masing dimasukkan ke dalam piktometer dengan menggunakan pipet tetes. Piktometer ditutup, volume cairan yang terbuang dibersihkan dengan menggunakan tisu dan dimasukkan ke dalam pendingin sampai suhunya menjadi 25<sup>0</sup>C. Kemudian piktometer didiadakan pada suhu ruang selama 15 menit dan ditimbang bobot piktometer yang berisi air (b) dan piktometer yang berisi (c)<sup>11</sup>. Perhitungan bobot jenis dapat diketahui dengan menggunakan rumus pada persamaan 1.

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

Keterangan: a = bobot piktometer kosong  
b = bobot piktometer + air  
c = bobot piktometer + sabun cair

Pengujian 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 kedalam larutan sabun yang telah dibuat, kemudian ditunggu hingga indikator pH meter stabil dan menunjukkan nilai pH yang konstan. Pemeriksaan pH dilakukan sebanyak 3 kali replikasi<sup>11</sup>.

Pengujian viskositas; 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 tersebut. Pengukuran viskositas dilakukan sebanyak 3 kali replikasi. Pemeriksaan viskositas dilakukan dengan viskometer *cup and bob*<sup>11</sup>.

Pengujian asam lemak bebas dan alkali bebas; Sebanyak 5 g sabun mandi cair ditimbang, dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL. Ditambahkan 100 mL alkohol 96% teknis dan beberapa tetes larutan indikator phenolptalein. Dipanaskan diatas penangas air memakai pendingin tegak selama 30 menit mendidih. Jika larutan tidak berwarna merah maka dititrasi menggunakan larutan KOH 0,1 N sampai muncul warna merah dan dinyatakan sabun cair mengandung asam lemak bebas. Bentuk persamaan yang digunakan dapat dilihat pada persamaan 2.

$$\text{Kadar asam lemak bebas} = \frac{V \times N \times 0,205}{W} \times 100\% \dots \text{Persamaan 2}$$

Keterangan: V = Volume KOH yang digunakan untuk titrasi (mL)  
N = Normalitas KOH  
W = Bobot sabun cair (g)  
0,205 = Bobot setara asam laurat

Bila larutan berwarna merah, kemudian dititer dengan larutan HCl 0.1 N dalam alkohol sampai warna merah tepat hilang<sup>11</sup>. Bentuk persamaan yang digunakan dapat dilihat pada persamaan 3.

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

Keterangan: V = Volume HCl yang digunakan untuk titrasi (mL)  
N = Normalitas HCl  
W = Bobot sabun cair (g)  
0,056 = Bobot setara KOH

8. Analisis sabun cair.

Analisis sabun cair menggunakan software *Design Expert 7.1.4 Trial* untuk mendapatkan formula optimum.

9. Analisis sabun cair optimum.

Analisis ini dilakukan untuk membandingkan sabun cair hasil percobaan dengan teori yang ditawarkan oleh program.

10. Pengujian antibakteri sabun cair optimum.

Pengujian dilakukan terhadap bakteri *S. aureus* dan *S. epidermidis* dengan menggunakan disc diffusion (Kirby-Bauer). Kontrol positif yang digunakan adalah sabun cair yang berada dipasaran yaitu *Lifebuoy* dan kontrol negatif yaitu *placebo* (sabun cair tanpa ekstrak). Selanjutnya dianalisis dengan uji *T-independent*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. Hasil pengujian karakteristik dan skrining fitokimia ekstrak.

Ekstrak etanol yang diperoleh dengan susut pengeringan sebesar 30,7078% dan mempunyai kadar sari larut etanol sebesar 80,6166%. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol rimpang jahe merah dapat dilihat pada tabel 2.

No	Skrining metabolit	Pereaksi	Pengamatan		Hasil
			Sebelum	Sesudah	
1	Alkaloid	Kloroform, Dragendorf	Merah keoklatan	Endapan merah bata	+
		Kloroform, Mayer	Merah keoklatan	Endapan putih	+
2	Fenol	Air panas, FeCl <sub>3</sub> 1%	Merah keoklatan	Cairan biru kehitaman	+
3	Flavonoid	HCl, Mg	Merah keoklatan	Cairan kuning	+
4	Saponin	Air	Merah keoklatan	Tidak berbuih	-
5	Steroid	Lieberman-Burchard	Merah keoklatan	Cincin coklat	-
6	Tanin	FeCl <sub>3</sub> 5%	Merah keoklatan	Endapan putih	+
7	Triterpenoid	Lieberman-Burchard	Merah keoklatan	Biru kehijauan	+

2. Hasil pengujian aktivitas antibakteri

Hasil pengujian aktivitas antibakteri dapat dilihat pada tabel 3. Berdasarkan hasil analisis data pengujian aktivitas antibakteri dengan menggunakan program R, dapat ditentukan konsentrasi yang digunakan untuk formulasi sabun cair yaitu konsentrasi 5%.

Bakteri Uji	Konsentrasi (mg/mL)	Diameter Hambat (mm)			Rata-rata (mm)
		Pengulangan 1	Pengulangan 2	Pengulangan 3	
<i>Staphylococcus aureus</i>	50	13	10	10	11
	100	16	12	11	13
	200	6	8	9	7,66
	Kontrol (-)	6	6	6	6
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	50	6	6	6	6
	100	6	6	6	6
	200	6	6	6	6
	Kontrol (-)	6	6	6	6

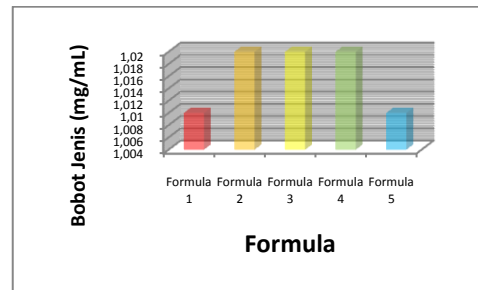
Ket : 6 mm; tidak terdapat zona hambatan

3. Hasil pengujian sifat fisikokimia sabun cair.

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

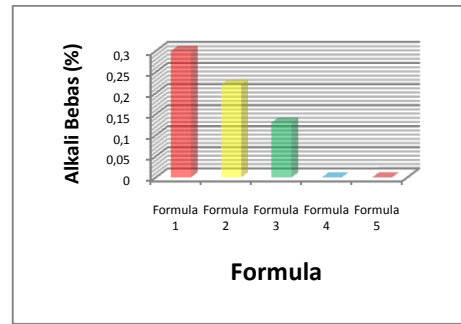
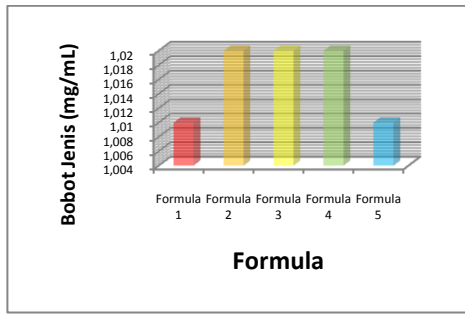
No	Pengujian	Formula				
		I	II	III	IV	V
1	Bobot jenis (g/mL)	1,01±0	1,02±0	1,02±0	1,02±0	1,02±0
2	pH	10,67±0,04	10,07±0,09	9,47±0,04	8,33±0,04	7,83±0,4
3	Viskositas (poise)	2,53±0,04	7,17±0,23	15,67±0,47	12,33±0,47	1,67±0,04
4	Asam lemak bebas (%)	0	0	0	2,33±0,09	2,55±0,08
5	Alkali bebas (%)	0,30±0,02	0,22±0,00	0,13±0,02	0	0

Pengujian bobot jenis; variasi antara CPO dan KOH hanya sedikit pengaruhnya terhadap bobot jenis sabun cair. Adapun diagram pengaruh variasi CPO dan KOH terhadap sabun cair dapat dilihat pada gambar 1.

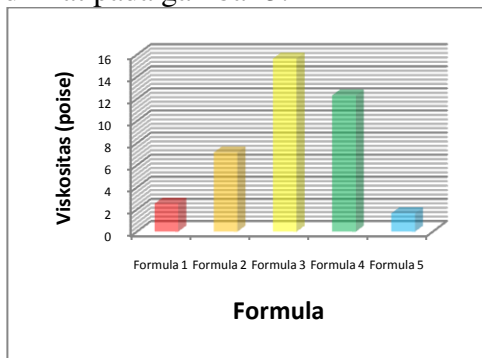


Variasi antara CPO dan KOH sangat berpengaruh terhadap pH sabun cair. Semakin banyak CPO yang digunakan maka sabun cair yang dihasilkan rendah (asam), sebaliknya jika semakin banyak KOH yang digunakan maka pH sabun cair yang dihasilkan semakin tinggi (basa). Adapun grafik pengaruh variasi CPO dan KOH dapat dilihat pada gambar 2.



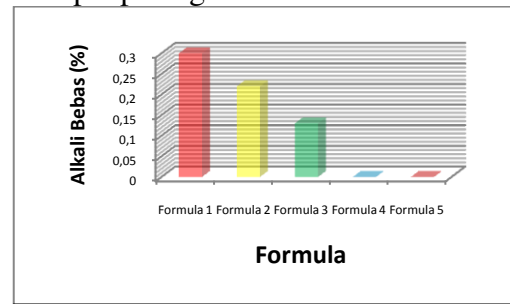


Variasi CPO dan KOH berpengaruh terhadap viskositas sabun cair. Setelah minyak atau lemak disaponifikasi dengan alkali, maka akan dihasilkan sabun yang memiliki viskositas yang lebih besar dari pada minyak atau alkali. Adapun grafik pengaruh variasi CPO dan KOH terhadap viskositas sabun cair dapat dilihat pada gambar 3.



Variasi CPO dan KOH sangat berpengaruh terhadap jumlah asam lemak bebas dan alkali bebas. Semakin besar jumlah KOH yang digunakan maka semakin besar jumlah alkali bebas pada sabun cair tersebut. Hal ini dikarenakan tidak ada lagi minyak yang dapat disabunkan oleh KOH, sehingga terdapat kelebihan alkali yang tidak bereaksi dengan minyak. Adapun pengaruh variasi CPO dan KOH terhadap jumlah alkali bebas sabun cair terdapat pada gambar 4.

Semakin banyak jumlah minyak atau lemak yang digunakan maka semakin besar pula jumlah asam lemak bebas yang terdapat didalam sabun cair yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan jumlah minyak lemak yang tidak dapat disaponifikasi oleh KOH semakin banyak. Adapun grafik pengaruh variasi CPO dan KOH terdapat pada gambar 5.



4. Hasil analisis sifat fisikokimia sabun cair.

Data hasil pengujian sifat fisikokimia dimasukkan dan diolah dengan menggunakan program *Design Expert 7.1.4 Trial*. Selanjutnya program ini akan memprediksi formula optimum yang merupakan solusi dari respon yang telah diatur dan yang ingin dicapai. Formula optimum hasil prediksi yang ditawarkan program dengan variasi CPO dan KOH masing-masing sebesar 12,28 g dan 3,62 g.

5. Hasil analisis sifat fisikokimia sabun cair optimum.

Hasil analisis sifat fisikokimia sabun cair optimum dan dibandingkan dengan hasil yang diprediksi oleh program terdapat pada tabel 5.

Respon	Hasil Prediksi	Hasil Percobaan ( $\pm$ SD)	Nilai Signifikansi
Bobot Jenis (mg/mL)	1,02107	1,0261 $\pm$ 0	p> 0,05
pH	8,843	8,26 $\pm$ 0,04	p> 0,05
Viskositas (P)	14,8218	2,16 $\pm$ 0,04	p> 0,05
Alkali Bebas (%)	0,07614	0,043008 $\pm$ 0	p> 0,05

Berdasarkan hasil pengujian yang didapat, dapat disimpulkan bahwa metode *simplex lattice design* dapat digunakan untuk memprediksi formula optimum sabun cair ekstrak etanol rimpang jahe merah.

6. Hasil 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.

Bakteri Uji	Bahan Uji	Diameter Hambat (mm)			$\bar{x} \pm SD$
		I	II	III	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Formula Optimum	11	9	8,5	9,8 $\pm$ 1,08
	Kontrol (-)	6	6	6	6 $\pm$ 0
	Kontrol (+)	9	13	7	9,6 $\pm$ 2,49
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Formula Optimum	28,5	18	23,3	23,5 $\pm$ 4,29
	Kontrol (-)	21	16	18,5	18,5 $\pm$ 2,04
	Kontrol (+)	18,5	18,5	18,5	18,5 $\pm$ 0

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. Variasi antara CPO dan KOH yang menghasilkan sifat fisikokimia sabun cair yang baik.
2. Sabun cair ekstrak etanol rimpang jahe merah hasil optimasi memiliki efektivitas antibakteri.

### Saran

1. Dilakukan uji iritasi terhadap sabun cair antibakteri ekstrak etanol rimpang jahe merah.
2. Dilakukan uji hedonik terhadap sabun cair ekstrak etanol rimpang jahe merah.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Buxton R. Design Expert 7 : Introduction, Mathematics Learning Support Centre [internet]. 2007 [diakses pada : 10 desember 2013]. Tersedia dari: [http://mls/boro.ac.uk/resource/statistics/design\\_expert.7.pdf](http://mls/boro.ac.uk/resource/statistics/design_expert.7.pdf)
2. Mayer Janet. Mastitis, Prevalent in Most Beef Herds, Mastitis Can Dry Up Weaning Weights and a Cow's Ability to Express Her Genetic Potential to Milk. *ANGUS J.* 2011; 133-135
3. Nurhadi SC. Pembuatan Sabun Mandi Gel Alami Dengan Bahan Aktif Mikroalga *Chlorella Pyrenoidosa* Beyerinck dan Minyak Atsiri *Lavandula Latifolia* Chaix. *Skripsi.* 2012; 1-83.
4. Poedjiadi A, dan Supriyanti FMT. Dasar-Dasar Biokimia. Jakarta: UI-Press; 2007. Hal.
5. Langingi R, Lidya IM, Maureen GK. Pembuatan Sabun Mandi Padat dari VCO yang Mengandung Karotenoid Wortel. *J MIPA UNSRAT.* 2012; 1(1):20-23
6. Chalid TC. Optimasi Nanoemulsi Minyak Kelapa Sawit (Palm Oil) Menggunakan Sukrosa Monoester. *Skripsi.* 2011; 1-12.
7. Watkinson C. Liquid Soap Cleaning Up In Market Share.

- Champaign: AOAC Press; 2000.  
Hal. 1188-1195
8. Kristanti AN, Nanik SA, Tanjung M, Bambang K. Buku ajar fitokimia. Surabaya: Airlangga University Press; 2008. Hal. 69-70.
  9. Harborne JB. Phytochemical Methods; A Guide to Modern techniques of plant analysis. 3<sup>th</sup> Edition. New York: Chapman and Hall ; 1973. Hal 279.
  10. Robinson T. The Organic Constituents of Higher Plants Their Chemistry and Interrelationships. 5<sup>th</sup> Ed. North Amherst: Cordus Press; 1983.
  11. Dewan Standarisasi Nasional (DSN) SNI 06-4085-1996 : Sabun Mandi. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta; 1996. Hal. 2-5.