

**OPTIMASI SABUN CAIR EKSTRAK ETANOL RIMPANG
Zingiber officinale Rosc. var. *rubrum* DENGAN VARIASI
MINYAK JARAK DAN KALIUM HIDROKSIDA**

Nanda Paramita, Andhi Fahrurroji, Bambang Wijianto

Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak

email: Freee_92@yahoo.co.id

ABSTRACT

One of the causes of skin diseases are bacterial infections, such as Staphylococcus aureus and Staphylococcus epidermidis. Based on previous studies of red ginger (Zingiber officinale Rosc var. rubrum) have antibacterial activity. The aimed of this research was to find the optimum concentration of castor oil and potassium hydroxide (KOH) with good physicochemical properties with Simplex Lattice Design method, and determine the effectiveness of liquid soap against Staphylococcus aureus and Staphylococcus epidermidis with disc diffusion test. Extraction of red ginger with shoxletation and 96% ethanol. The optimization liquid soap design was using Simplex Lattice Design. The basic liquid soap composition was used to predict the optimum formula contain castor oil and KOH for comparasion (0: 100), (25:75), (50:50), (75:25), (100: 0). The research showed optimum consntration value of red ginger ethanol extract is 5%. The optimum formulas contained of 40,035 g of castor oil and 10,875 g KOH. The optimum liquid soap's colour was brown, charateristic smell of ginger, stiff, with a pH value of 9,4, viscosity of 1233 cP, 1,14% free fatty acids and alkali-free 0%. The independent T test result by using the R-2.14.1 program was p values > 0.05 against S. epidermidis and p <0.05 against S. aureus. As conclusion, the Simplex Lattice Design can produce optimum liquid soap formulas and give antibacterial effectiveness.

Keywords: Castor Oil, KOH, Simplex Lattice Design, Red Ginger

ABSTRAK

Penyebab terjadinya infeksi penyakit kulit adalah bakteri, seperti *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) dan *Staphylococcus epidermidis* (*S.epidermidis*). Berdasarkan penelitian sebelumnya jahe merah (*zingiber officinale* Rosc var. *rubrum*) memiliki aktivitas antibakteri. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui konsentrasi optimum minyak jarak dan kalium hidroksida (KOH) dengan memiliki sifat fisikokimia yang baik dengan metode *Simplex Lattice Design*, serta mengetahui efektivitas sabun cair terhadap *S. aureus* dan *S.epidermidis* dengan metode *disc diffusion*. Simplisia diekstraksi menggunakan sokletasi dengan pelarut etanol 96%. Perancangan formula optimum sabun cair menggunakan metode *Simplex Lattice Design*. Rancangan formula awal untuk memprediksi formula optimum terdiri dari 5 formula dengan perbandingan minyak jarak dan KOH (0:100), (25:75), (50:50), (75:25), (100:0). Berdasarkan pengujian aktivitas zat aktif diperoleh konsentrasi optimum yaitu 5%. Rancangan formula sabun cair optimum terdiri dari 40,035 g minyak jarak dan 10,875 g KOH. Sabun cair optimum berwarna coklat, bau khas jahe, cairan kental, dengan nilai pH 9,4, viskositas 1233 cP, asam lemak bebas 1,14% dan alkali bebas 0%. Uji T *independent* dengan program R-2141 menghasilkan nilai $p > 0,05$ terhadap *S. epidermidis* dan $p < 0,05$ terhadap *S.aureus*. Hasil

penelitian menyimpulkan bahwa metode *Simplex Lattice Design* dapat menghasilkan formula sabun cair yang optimum dan memiliki efektivitas sebagai antibakteri.

Kata kunci: Minyak Jarak, KOH, *Simplex Lattice Design*, Rimpang Jahe Merah

PENDAHULUAN

Penyakit kulit merupakan salah satu penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat Indonesia. Hal tersebut didukung data dari Kemenkes Republik Indonesia tahun 2011, penyakit kulit dan jaringan subkutan tahun 2010 menduduki peringkat ketiga dengan jumlah penderita 122.076 orang (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2011). Faktor dominan yang paling berperan dalam penularan penyakit kulit adalah *hygiene* perorangan yang rendah sehingga menyebabkan infeksi bakteri, seperti *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) dan *Staphylococcus epidermidis* (*S.epidermidis*) yang merupakan bakteri yang paling dominan pada kulit manusia (Notobroto, dkk., 2005; Radji, 2010). Salah satu cara perorangan untuk terhindar dari penyakit kulit yaitu dengan menggunakan suatu produk kosmetik sebagai pembersih kulit seperti sabun mandi cair.

Permintaan sabun mandi cair cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini dikarenakan sabun cair memiliki beberapa keunggulan, yaitu lebih higienis, praktis dan ekonomis bagi konsumen (Watkinson, 2000). Salah satu cara yang dilakukan untuk menciptakan formulasi sabun mandi cair yang optimum dengan memvariasikan minyak jarak dan alkali (KOH) sebagai bahan dasar menggunakan metode *Simplex Lattice Design*.

Metode *Simplex Lattice Design* digunakan untuk menentukan proporsi relatif bahan-bahan yang dapat dikuantifikasi yang digunakan dalam formula sehingga menghasilkan suatu formula yang paling baik sesuai kriteria yang ditentukan (Kurniawan dan Sulaiman, 2009). Sears (2001) mengemukakan bahwa di dunia, produk

sabun mandi berbasis bahan alam masih jarang ditemukan di pasaran. Bahan baku yang digunakan sebagai antibakteri salah satu nya adalah jahe merah.

Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *Rubrum*) adalah salah satu varietas jahe yang merupakan tanaman obat yang tumbuh di Indonesia. Senyawa metabolit sekunder suku *Zingiberaceae* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *S. epidermidis*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ekstrak etanol rimpang jahe merah mempunyai senyawa golongan fenolik, flavonoid, terpenoida, tanin, steroid dan minyak atsiri yang diduga dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Okigbo, dkk., 2009).

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain, *vacuum rotary evaporator* (Rotavapor II BUCHI), *water bath* (Memmert tipe WNB14), timbangan analitik (Precisa tipe XB 4200C dan BEL tipe M254Ai), oven (memmert Beschickung-Loading Model 100-800), krusibel porselen, desikator, corong kaca (Iwaki Pyrex), *Biological Safety Cabinet* (BSC) (ESCO class II tipe B2), *laminar air flow* (LAF) cabinet, autoklaf (HL 36Ae), Viskometer (*Viskotester Brook field* VT-03F), pH meter (Hanna Instruments HI98107), alat gelas (Iwaki Pyrex), jarum Ose, tip dan mikropipet (Acura), pembakar Bunsen.

Bahan

Penelitian ini menggunakan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*), minyak jarak, KOH, asam stearat, asam oleat, glyserin, BHT, akuades, *Dettol* (sebagai kontrol positif), etanol 96% (Merck), spiritus, Media

Mualler Hinton Agar (MHA) (Oxoid),
Media Natrium Agar (NA) (Oxoid).

Bakteri uji yang digunakan pada penelitian ini antara lain kultur murni *Staphylococcus aureus* dan kultur murni *Staphylococcus epidermidis* yang merupakan koleksi dari Unit laboratorium Kesehatan (ULK) Pontianak.

Ekstraksi Simplisia Rimpang Jahe Merah

Serbuk simplisia rimpang jahe merah diekstraksi dengan pelarut etanol 96% teknis secara sokletasi. Alat sokletasi dirangkai, sampel dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan ke sifon. Sokletasi dilakukan hingga pelarut yang melewati sifon tidak berwarna. Ekstrak yang diperoleh diuapkan di atas waterbath pada suhu 60°C (Malu, dkk., 2009; Kristanti, dkk., 2008).

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia meliputi uji alkaloid, terpenoid, fenol, flavonoid, saponin dan tannin (Kristanti, dkk., 2008; Robinson, 1983; Harbone, 1973).

Uji Aktivitas Ekstrak Jahe Merah dengan Metode *Disc Diffusion* (Tes Kirby-Bauer)

Pembuatan larutan ekstrak rimpang jahe merah terdiri dari pembuatan variasi konsentrasi. Konsentrasi yang digunakan adalah 5%, 10% dan 20% yang dilarutkan dengan pelarut DMSO 15% dan aquades ad 10 mL. Masing-masing konsentrasi tersebut diujikan terhadap bakteri dengan cara, cakram kertas yang berukuran 6 mm diteteskan 20 µL dalam larutan ekstrak rimpang jahe merah dengan variasi konsentrasi, kemudian ditempatkan diatas permukaan media sesuai dengan posisi yang diinginkan. Cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam kemudian diamati zona hambat yang terbentuk yang diinterpretasikan dengan melihat daerah bening di sekitar cakram yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri (*Indian Council of Medical Research*, 2009).

Pembuatan Sediaan Sabun Mandi Cair

Rancangan formula sabun cair dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Variasi Konsentrasi Minyak Jarak dan KOH

Bahan	Formulasi				
	F1	F2	F3	F4	F5
Ekstrak etanol rimpang jahe merah	5%				
KOH (g)	8,15	6,65	5,15	3,65	2,15
Minyak Jarak (g)	25,79	27,29	28,79	30,29	31,79
Asam Stearat (g)	3,5				
Asam Oleat (mL)	5				
Gliserin (mL)	15				
BHT (%)	0,1				
Aquades (mL)	Ad 100				

Semua bahan ditimbang dengan seksama. Proses pembuatan sabun diawali dengan mereaksikan asam stearat dengan fase minyak dan KOH. Asam stearat dilelehkan dengan pemanasan (70°C) sampai mencair. Setelah asam stearat, asam oleat dan minyak jarak homogen kemudian ditambahkan KOH

sedikit demi sedikit pada suhu 60-70°C diaduk 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

jahe merah dan aquades hingga 100 mL (Hernani, dkk., 2010).

Pemeriksaan pH

Pemeriksaan pH diawali dengan kalibrasi alat pH meter menggunakan larutan dapar pH 7 dan pH 4. Satu gram sediaan yang akan diperiksa diencerkan dengan air suling hingga 10 mL. Diambil sedikit sediaan dan ditempatkan pada tempat sampel pH meter, kemudian ditunggu hingga indikator pH meter stabil dan menunjukkan nilai pH yang konstan (Dewan Standarisasi Nasional, 1996).

Penentuan Alkali Bebas

Penentuan alkali bebas dilakukan dengan cara sebagai berikut. Sabun cair ditimbang sebanyak 5 g, dimasukkan ke dalam erlemeyer tutup asah 250 mL. Ditambahkan 100 mL alkohol 96% netral, batu didih serta beberapa tetes larutan indikator phenophtalein. Dipanaskan diatas penangas air memakai pendingin tegak selama 30 menit mendidih. Bila larutan berwarna merah, kemudian titer dengan larutan HCl 0,1 N dalam alkohol sampai warna merah tepat hilang (Dewan Standarisasi Nasional, 1996).

Penentuan Asam Lemak Bebas

Penentuan asam lemak bebas dilakukan dengan cara, ditimbang 5 g sabun cair, dimasukkan ke dalam erlemeyer tutup asah 250 mL. Ditambahkan 100 mL alkohol 96% netral, batu didih serta beberapa tetes larutan indikator phenophtalein. Dipanaskan diatas penangas air memakai pendingin tegak selama 30 menit mendidih. Bila larutan tidak berwarna merah, kemudian titer dengan larutan KOH 0,1 N dalam alkohol sampai terbentuk warna merah (Dewan Standarisasi Nasional, 1996).

Pemeriksaan Viskositas

Rotor yang digunakan terlebih dahulu dipasang pada alat. Sampel dimasukkan

ke dalam wadah kemudian rotor dimasukkan sampai tercelup. Alat dihidupkan dan diukur viskositasnya dengan cara membaca langsung pada skala.

Penentuan Formula Sabun Cair Opimum

Setelah dilakukan evaluasi sifat fisikokimia formula F1, F2, F3, F4 dan F5 selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk memperoleh formula optimum.

Uji Efektivitas Antibakteri Pada Sediaan Optimum dengan Metode *Disc Diffusion* (Tes Kirby-Bauer)

Cakram kertas yang berukuran 6 mm ditempatkan diatas permukaan media sesuai dengan posisi yang diinginkan, kemudian ditetaskan sabun cair ekstrak etanol rimpang jahe merah dengan variasi konsentrasi. Kontrol positif yang digunakan adalah sabun cair *dettol*, kemudian kontrol negatif yang digunakan adalah *Dimethyl Sulfodioxide* (DMSO) dan sabun cair tanpa ekstrak di atas kertas cakram steril. Cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam kemudian diamati zona hambat yang terbentuk yang diinterpretasikan dengan melihat daerah bening disekitar cakram yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri (*Indian Council of Medical Research*, 2009).

Analisa Data

Analisa menggunakan uji statistika dari metode *Simplex Lattice Design* sehingga diperoleh formula optimum. Analisa signifikasi hasil pengujian sifat fisikokimia dan aktifitas antibakteri antar sediaan secara percobaan dan dan teoritis dengan uji T satu sampel, serta signifikasi. Efektifitas sediaan optimum dan kontrol positif dengan uji T *independent*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Simplisia yang digunakan sebanyak 303,08 g yang dilakukan dengan 15 kali penyarian dimana setiap kali penyarian menggunakan simplisia sebanyak 20,00 g dalam 150 mL etanol 96%. Berat ekstrak yang didapat sebanyak 52,2 g sehingga diperoleh nilai rendemen sebesar 22318%. Hasil uji skrining fitokimia dapat dilihat pada tabel 2, yang

menunjukkan bahwa ekstrak etanol rimpang jahe merah memiliki senyawa alkaloid, tannin, fenol, flavonoid dan triterpenoid.

Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah

Zona hambat pada konsentrasi 5%, 10% dan 20% sebesar 11 mm, 13 mm dan 7,67 mm, dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2 Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Rimpang Jahe Merah

No.	Skrining Metabolit	Pereaksi	Warna Awal	Perubahan Warna	Hasil
1.	Alkaloid	Meyer, Dragendorf	Larutan bewarna orange	Terbentuk endapan orange (Meyer), endapan putih (Dragendorf)	(+)
2.	Fenol	FeCl ₃	Larutan bewarna orange	Biru kehijauan	(+)
3.	Flavonoid	Serbuk HCl Mg,	Larutan bewarna orange	Orange tua agak kemerahan	(+)
4.	Saponin	Aquades	Larutan bewarna orange	Tidak terbentuk busa	(-)
5.	Triterpenoid	CH ₃ COOH glasial, H ₂ SO ₄ pekat	Larutan bewarna orange	Terbentuk cincin merah	(+)
6.	Steroid	CH ₃ COOH glasial, H ₂ SO ₄ pekat	Larutan bewarna orange	Tidak terbentuk cincin hijau	(-)
7.	Tanin	NaCl, Gelatin	Larutan bewarna orange	Terbentuk endapan putih	(+)

Keterangan : (+) : Positif, ada kandungan senyawa,
(-) : Negatif, tidak ada kandungan senyawa

Tabel 3. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Jahe Merah ($\bar{x} \pm SD$, n=3)

No.	Konsentrasi ekstrak (%)	Diameter daerah hambatan (mm)	
		<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>
1.	5	11 ± 1,4	0 ± 0
2.	10	13 ± 2,16	0 ± 0
3.	20	7,67 ± 1,247	0 ± 0
4.	Kontrol (-)	0	0

Keterangan :

SD : Standar Deviasi ;

\bar{x} : rata-rata

Hasil tersebut telah dilakukan uji signifikansi dengan menggunakan uji *Independent T-test* dimana pada ketiga konsentrasi menunjukkan data yang tidak berbeda signifikan ($p > 0,05$) sehingga dipilih konsentrasi 5% sebagai zat aktif pada sabun cair. Hasil uji aktivitas antimikroba dari kontrol negatif menunjukkan tidak terbentuknya zona hambat. Begitu pula pada *S.epidermidis* yang tidak memiliki zona hambat, hal tersebut diduga terdapat faktor yang dapat mempengaruhi, seperti kecepatan aktivitas antibakteri dari ekstrak ke dalam medium lebih rendah daripada kecepatan pertumbuhan bakteri. Selain itu lokasi pengambilan tanaman rimpang jahe merah juga dapat mempengaruhi banyaknya metabolit sekunder yang dihasilkan (Mishra, 2012), contohnya unsur hara yang terkandung dalam tanah. Sementara itu keberadaan sejumlah logam berat dan pencemar lainnya juga dapat mengubah metabolit sekunder yang ada dalam tanaman. Semakin banyak

senyawa yang terkandung dalam tanaman maka efektivitas antibakteri juga meningkat, sehingga ekstrak etanol rimpang jahe merah tidak efektif menghambat pertumbuhan bakteri.

Aktivitas antibakteri ekstrak etanol rimpang jahe merah terhadap bakteri *S.aureus* ini diduga aktivitas berbagai senyawa yang terkandung dalam ekstrak. Senyawa metabolit sekunder suku *Zingiberaceae* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus* (Nursal, dkk., 2006).

Hasil pengujian sifat fisikokimia

Metode yang digunakan untuk mendapatkan formula optimum yaitu *Simplex Lattice Design* (SLD). Rancangan formula SLD terdiri dari 5 formula dengan perbandingan minyak jarak dan KOH berturut-turut sebesar 0:100, 25:75, 50:50, 75:25, 100:0. Hasil uji sifat fisikokimia formula *simplex lattice design* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Sifat Fisikokimia Formula *Simplex Lattice Design* (n=3; mean \pm (SD))

F	Parameter			
	pH	Viskositas (p)	Asam Lemak Bebas (%)	Alkali Bebas (%)
F1	11,2 \pm 0,16	18,3 \pm 0,47	0 \pm 0	0,33 \pm 0,012
F2	9,13 \pm 0,12	8,3 \pm 0,047	1,73 \pm 0,02	0 \pm 0
F3	8,6 \pm 0,08	7,6 \pm 0,08	1,99 \pm 0,014	0 \pm 0
F4	8,2 \pm 0,16	5,2 \pm 0,08	2,17 \pm 0,028	0 \pm 0
F5	7,9 \pm 0,08	1,03 \pm 0,12	2,42 \pm 0,03	0 \pm 0

Keterangan :

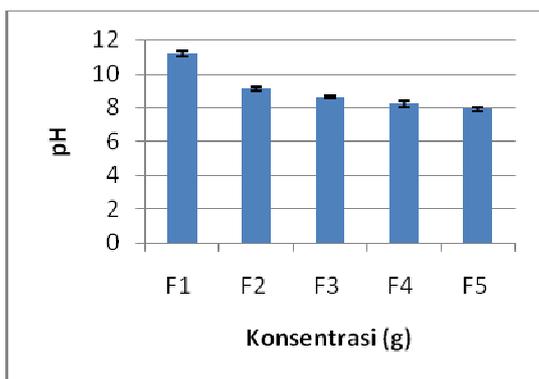
- F: formula,
- F1: perbandingan minyak jarak dan KOH 0:100,
- F2: perbandingan minyak jarak dan KOH 25:75,
- F3: perbandingan minyak jarak dan KOH 50:50,
- F4: perbandingan minyak jarak dan KOH 75:25,
- F5: perbandingan minyak jarak dan KOH 100:0,
- SD: standar deviasi,
- mean: rata-rata

1. Uji pH

pH merupakan parameter yang sangat penting dalam pembuatan suatu sabun, dimana pH yang terlalu rendah

menyebabkan iritasi kulit sedangkan pH yang terlalu tinggi menyebabkan kulit bersisik (Wasitaatmadja, 1997). Rentang pH sediaan sabun berdasarkan Standar

Nasional Indonesia (SNI) tahun 1996 adalah 8-11. Formula yang mengandung KOH lebih banyak dibanding minyak jarak memiliki pH yang lebih besar, hal tersebut dikarenakan gugus basa yang berlebih dan tidak terikat pada komponen lemaknya (Rowe, dkk., 2006). Hubungan antara kedua komponen tersebut dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hubungan konsentrasi minyak jarak dan KOH terhadap pH

Berdasarkan hasil uji *Anova* memiliki nilai $p < 0,05$ dimana nilai tersebut menunjukkan komponen A dan B berpengaruh signifikan terhadap respon pH. Hasil tersebut dapat dibuktikan dengan persamaan 1 yang dihasilkan dari metode *Simplex Lattice Design*.

$$y = 7,98 A + 11,35 B - 5 AB \quad (\text{Persamaan 1})$$

keterangan :

y : pH

A : minyak jarak

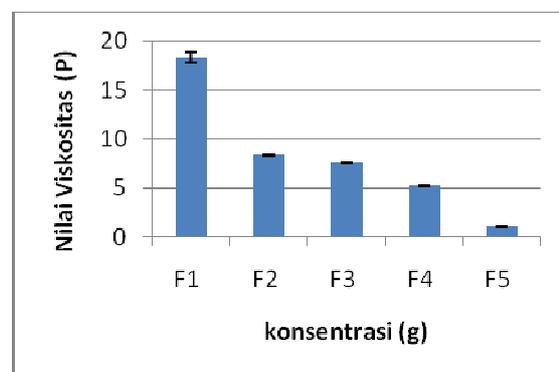
B : KOH

AB : minyak jarak dan KOH

2. Uji Viskositas

Viskositas sediaan berpengaruh terhadap penerimaan dan penentuan wadah yang sesuai. Hasil yang didapatkan bahwa minyak jarak dan KOH berpengaruh terhadap kekentalan sediaan. Semakin besar konsentrasi KOH maka semakin besar pula nilai viskositasnya. Hal ini dikarenakan KOH dapat mengikat fase minyak dan akan

membentuk misel (Hawab, 2007). Menurunnya viskositas dikarenakan keberadaan minyak yang terkandung dalam sabun dalam jumlah yang banyak menjadikan sabun menjadi lebih cair. Hubungan dari kedua komponen tersebut data dilihat ada gambar 2.



Gambar 2. Hubungan konsentrasi minyak jarak dan KOH terhadap viskositas

Hasil uji *Anova* menunjukkan model *cubic* memiliki nilai $p < 0,05$ sehingga komponen A dan B berpengaruh signifikan terhadap respon viskositas. Hal tersebut data dibuktikan dengan persamaan 2.

$$y = 0,90 A + 18,20 B - 19,50 AB \quad (\text{Persamaan 2})$$

keterangan :

y : viskositas

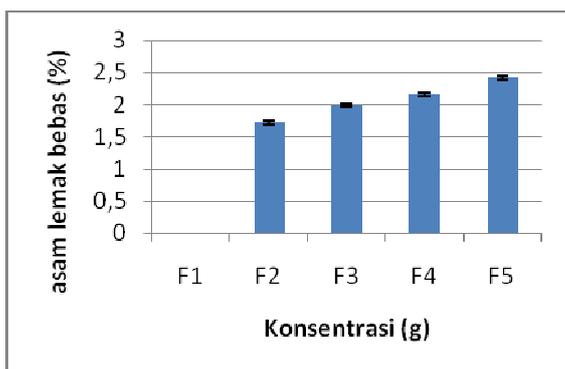
A : minyak jarak

B : KOH

AB : minyak jarak KOH

3. Uji Asam Lemak Bebas

Pengujian asam lemak bebas pada sediaan sabun bertujuan untuk menentukan jumlah asam lemak yang tidak tersabunkan. Asam lemak bebas ini berpengaruh terhadap buih yang dihasilkan serta perubahan pH yang terjadi. Semakin banyak jumlah minyak dibanding KOH pada sediaan maka jumlah asam lemak bebas juga meningkat. Hubungan kedua komponen tersebut dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hubungan konsentrasi minyak jarak dan KOH terhadap Asam Lemak Bebas

Hasil uji Anova menunjukkan nilai $p < 0,05$; sehingga dapat diketahui bahwa pengaruh komponen A dan B berpengaruh signifikan terhadap respon asam lemak bebas yang terkandung dalam sediaan sabun cair. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan persamaan 3, dimana komponen A yang bertanda positif dengan nilai lebih besar dibanding komponen B menunjukkan komponen A dapat meningkatkan nilai asam lemak bebas.

$$y = 2,437 A + 0,017 B + 3,467AB \quad \text{(Persamaan 3)}$$

keterangan :

y : respon

A : minyak jarak

B : KOH

AB : minyak jarak dan KOH

4. Uji Alkali Bebas

Penentuan jumlah alkali bebas ini bertujuan untuk mengetahui jumlah alkali yang tidak berikatan dengan minyak. Jumlah alkali bebas ini berpengaruh terhadap keamanan kulit. Daya alkalinisasi sabun dianggap sebagai faktor terpenting dari efek samping sabun. Hal ini dikarenakan reaksi basa yang terjadi pada sabun dapat menyebabkan iritasi pada kulit (Hawab, 2007). Nilai alkali bebas berbanding lurus dengan nilai pH, dimana semakin banyak KOH yang terkandung maka semakin meningkat nilai alkali bebas.

Berdasarkan standar SNI, nilai alkali bebas pada sediaan sabun yaitu $< 0,1\%$, sedangkan formula F1 memiliki alkali bebas dengan rata-rata $0,3\%$ dan tidak memenuhi syarat SNI. Hal tersebut dapat dilihat pada persamaan 4.

$$y = -4,809 A + 0,331 B - 0,769 AB \quad \text{(Persamaan 4)}$$

keterangan :

y : alkali bebas

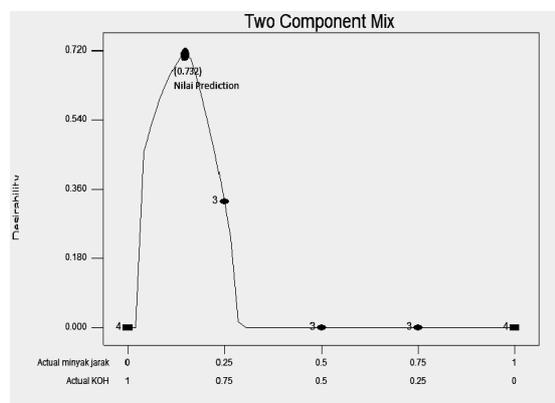
A : minyak Jarak

B : KOH

AB : minyak jarak dan KOH

Penentuan formula optimum

Data hasil pengujian sifat fisikokimia yang telah didapatkan, diolah untuk mendapatkan formula optimum. Komponen yang dioptimasi adalah minyak jarak dan KOH. Formula optimum hasil prediksi terdiri dari $26,69$ g minyak jarak dan $7,25$ g KOH, dengan nilai *desirability* $0,732$ dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Kurva *desirability*

Hasil pengujian sifat fisikokimia formula optimum data dilihat pada tabel 5.

Hasil pengujian sifat fisikokimia dianalisa menggunakan uji *Wilcoxon Test*. Taraf kepercayaan yang digunakan adalah 95% ($0,95$) dan nilai signifikansi 5% ($0,05$). Besarnya nilai signifikansi tersebut menyatakan resiko kesalahan yang dapat ditoleransi dalam pengambilan kesimpulan. Apabila nilai signifikansi lebih dari 5% berarti

menyatakan adanya perbedaan yang signifikan, begitu pula sebaliknya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai pH, viskositas, asam lemak bebas dengan hasil prediksi program menunjukkan nilai $p > 0,05$, dimana hasil ini menyatakan hasil uji dengan prediksi tidak berbeda signifikan. Akan tetapi nilai alkali bebas dengan hasil prediksi menunjukkan nilai $p < 0,05$ yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil prediksi. Nilai alkali bebas yang berbeda signifikan tersebut dapat dibuktikan dengan persamaan 13, dimana nilai respon menunjukkan ketidaksesuaian

terhadap nilai prediksi. Persamaan yang ditawarkan oleh *Simplex Lattice Design* bertujuan untuk menentukan hasil respon tanpa melakukan perlakuan.

Hasil Pengujian Uji Efektivitas Sabun Cair Formula Optimum

Formula optimum sabun cair ekstrak etanol rimpang jahe merah dengan perbandingan minyak jarak dan KOH sebesar 15% dan 85%, dilakukan uji efektivitas terhadap *S.aureus* dan *S.epidermidis*. Hasil uji efektivitas antibakteri dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 5. Hasil Pengujian Sifat Fisikokimia Formula Optimum ($n=3$; \bar{x} Respon \pm SD)

Respon	Hasil Uji	Hasil Prediksi	Nilai Signifikansi
pH	9,4 \pm 0,14	9.8	P>0,05
Viskositas (cP)	1233 \pm 0,47	1168	P>0,05
Asam Lemak Bebas (%)	1,141 \pm 0,025	1.2	p>0,05
Alkali Bebas (%)	0 \pm 0	0,1	P<0,05

Keterangan :

SD: standar deviasi,

\bar{x} : rata-rata

Tabel 6. Hasil Uji Efektivitas Sabun Cair Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah ($\bar{x} \pm$ SD, $n=3$)

No.	Formula	Diameter Zona Hambat (mm)	
		<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>
1.	A	13 \pm 2,3	16,82 \pm 1,12
2.	K-	0 \pm 0	0 \pm 0
3.	K+	19,67 \pm 2,05	17,26 \pm 0,43

Keterangan :

A : Formula Optimum

K- : Kontrol Negatif (Basis)

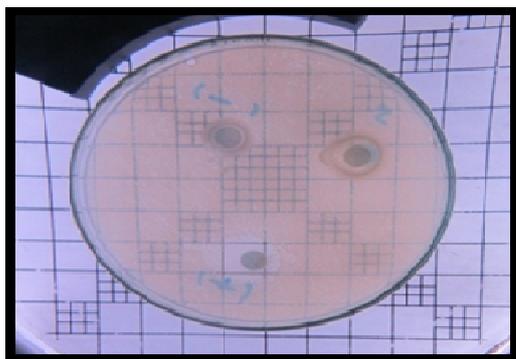
K+ : Kontrol Positif (*Dettol*)

Tabel 6 menunjukkan diameter zona hambat terhadap bakteri *S.aureus* dan *S.epidermidis* yang lebih besar dibanding dengan ekstrak tanpa dibuat sediaan (gambar 5). Hal tersebut diduga adanya bahan tambahan pada sediaan sabun sebagai penghantar yang baik yaitu gliserin dan asam oleat. Gliserin berfungsi sebagai humektan yaitu dapat membantu mempertahankan keberadaan

zat aktif dan asam oleat berfungsi sebagai penetrasi (Voigt, 1995). Cara kerja dari asam oleat yaitu dapat meningkatkan difusi zat aktif dengan menaikan aliran ke dalam sel (Verma dan Ram, 2011).

Hasil pengamatan efektivitas antibakteri sediaan optimum pada *S.aureus* dan *S.epidermidis* menunjukkan kontrol negatif yang hanya mengandung

basis tidak memiliki zona hambat (gambar 5 dan 6).



Gambar 5. Zona hambat *S.aureus*



Gambar 6. Zona hambat *epidermidis*

Hasil pengujian efektivitas sabun cair optimum dan kontrol positif dianalisa menggunakan uji T *Independent*. Hasil analisa menunjukkan bahwa efektivitas sabun cair yang optimum terhadap *S.aureus* memiliki nilai $p < 0,05$ yang artinya berbeda signifikan dengan kontrol positif. Hal ini dapat dikatakan bahwa sabun cair ekstrak etanol rimpang jahe merah optimum yang dihasilkan mempunyai efektivitas yang tidak menyerupai dengan kontrol positif. Berbeda halnya dengan hasil analisa terhadap *S.epidermidis* yang memiliki nilai $p > 0,05$, yang artinya tidak berbeda signifikan terhadap kontrol positif, sehingga dapat dikatakan sabun cair ekstrak etanol rimpang jahe merah yang optimum mempunyai efektivitas yang menyerupai dengan kontrol positif.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh komponen minyak jarak dan KOH yang menghasilkan sabun cair yang optimum adalah 40,035 g dan 10,875 g (15 : 85), mempunyai rata-rata pH 9,4; viskositas 1233 cP; asam lemak bebas 1,14 %; alkali bebas 0%. Konsentrasi ekstrak etanol rimpang jahe merah sebagai antibakteri adalah 5% dan memiliki efektivitas antibakteri terhadap *S.aureus* dan *S.epidermidis* setelah diformulasikan dalam sediaan sabun cair yang optimum.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dewan Standarisasi Nasional (DSN). SNI 06-4085-1996. 1996. Sabun Mandi. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta. Hal. 2-5.
2. Harbone, JB. 1973 *Phytochemical Methods: A guide to modern techniques of plant analysis*. 3th Edition. New York: Chapman and Hall. hal 279.
3. Hawab HM. 2007. *Dasar-Dasar Biokimia*. Penerbit Diadit Media. Jakarta. Hal. 193; 201; 203.
4. Hernani, Bunasor T K, Fitriati. 2010. Formula Sabun Transparan Antijamur dengan Bahan Aktif Ekstrak Lengkuas (*Alpinia galanga* L. Swartz.). *Bul. Littro*. **21**(2). 192-205.
5. Indian Council of Medical Research. 2009. Detection of Antimicrobial Resistance in Common Gram Negative and Gram Positive Bacteria Encountered in Infectious diseases- An Update. *ICMR Bulletin*. **39**(1-3).
6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2011. Profil Kesehatan Indonesia 2010. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. Hal.41-42.
7. Kristanti AN, Aminah NS, Tanjung M, Kurniadi B. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya. University Press. Hal. 56.

8. Kurniawan D W, Sulaiman T N S. 2009. Teknologi Sediaan Farmasi. Graha Ilmu: Yogyakarta. Hal. 92-93, 97.
9. Malu S P, Obochi G O, Tawo E N, Nyong B.E. 2009. Antibacterial Activity and medicinal Properties of Ginger (*Zingiber officinale*). *Global. J. Pure. Appl. Sci.* 15(3).
10. Mishra MK, Anil K, Ashok K. 2012. Pharmacological Activity of *Zingiber officinale*. *Int J Pharm Chem Scien.* 1(3).
11. Notobroto, Hari B, Soedjadi K, Isa M. 2005. Faktor Sanitasi Lingkungan Yang Berperan Terhadap Prevalensi Penyakit Scabies. *Jurnal Kesehatan Lingkungan.* 2(1).
12. Nursal, Wulandari S., Wilda J.S. 2006. Bioaktivitas Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* Roxb.) dalam Menghambat Pertumbuhan Koloni Bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*. Laboratorium Pendidikan Biologi PMIPA FKIP Universitas Riau. *Jurnal Biogenesis.* 2(2). 64-66.
13. Okigbo R N, Anugasi C L, Amadi JE, Ukpabi UJ. 2009. Potential inhibitory effect of some African tuberous plant extract on *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*. *Int J Integr Biol.*
14. Radji M. 2010. Buku Ajar Mikrobiologi : Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hal. 273, 274, 280, 282, 283.
15. Robinson, T. 1983. The Organic Constituents of Higher Plants Their Chemistry and Interrelationships. 5th Ed. North Amherst: Cordus Press.
16. Rowe RC, Paul JS, Sian C.O. 2006. Handbook of Pharmaceutical Excipients. Fifth Edition. Washington DC: Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association. Hal. 301; 494-495; 605; 737-738.
17. Sears. 2001. Pure Radiance. Blackie Academe and Professional. London.
18. Verma P, A Ram. 2011. Effect of Different Penetration Enhancer on Skin Permeation of Drug Using Ethosom Carrier System. *J Curr Pharm Res.* 5(1). Hal 42-44.
19. Voigt R. 1995. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hal. 312-319.
20. Wasitaatmadja SM. 1997. Penuntun Ilmu Kosmetik Medik. Jakarta: UI Press. Hal. 98-100.
21. Watkinson C. 2000 Liquid Soap Cleaning Up Share. Inform 11. Champaign: AOCS Press. Hal. 1188-1195.