

## ***Optimization Of Cassava Leaf (*Manihot esculenta* Crantz) and Grape Seed Oil (*Vitis vinifera* L.) Formula Using Simplex Lattice Design Method***

### **Optimasi Formula Daun Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) dan Minyak Biji Anggur (*Vitis vinifera* L.) Menggunakan Metode *Simplex Lattice Design* (SLD)**

Afi Sania Rosanti<sup>1</sup>, Vicko Suswiantoro<sup>2</sup>, Riza Dwiningrum<sup>3</sup> Salsabila Adelia Tanjung<sup>4\*</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Aisyah Pringsewu, Lampung, Indonesia.

(\* ) Corresponding Author: [salsabilaadliat@gmail.com](mailto:salsabilaadliat@gmail.com)

#### **Article info**

##### **Keywords:**

Liquid soap, cassava leaves, grape seed oil, Simplex Lattice Design (SLD), formula optimization

##### **Abstract**

The use of natural ingredients in skincare products is increasingly being developed due to their perceived safety and environmental friendliness compared to synthetic chemicals. Cassava leaves (*Manihot esculenta* Crantz) contain flavonoids, saponins, tannins, and triterpenoids, which function as natural antioxidants. These compounds help protect the skin from free radicals and maintain skin health. Meanwhile, grape seed oil (*Vitis vinifera* L.) is rich in linoleic acid, which acts as a natural moisturizer and helps maintain the function of the skin's epidermal barrier. The combination of these two ingredients has the potential to produce high-quality liquid soap. This study aims to optimize the liquid soap formulation using cassava leaf extract and grape seed oil through the Simplex Lattice Design (SLD) method. The research was conducted by designing five formulations with varying concentrations, followed by evaluation based on physical parameters such as organoleptic properties, homogeneity, pH, foam height, viscosity, and formulation stability. The results showed that increasing the concentration of cassava leaf extract raised the viscosity, while grape seed oil tended to reduce foam height. The optimal formula was obtained using Design Expert software with a desirability value of 1.000, and predicted values of pH 8.33, foam height of 147 mm, and viscosity of 663 cPs. Verification results confirmed the agreement between predicted and actual values. It can be concluded that the combination of cassava leaf extract and grape seed oil can produce a stable, high-quality liquid soap formulation that meets physical quality standards

**Kata kunci:**

Sabun cair, daun singkong, minyak biji anggur, *Simplex Lattice Design* (SLD), optimasi formula

**Abstrak**

Penggunaan bahan alami dalam produk perawatan kulit semakin banyak dikembangkan karena dinilai lebih aman dan ramah lingkungan dibanding bahan kimia sintetis. Daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) mengandung flavonoid, saponin, tanin, dan triterpenoid yang berfungsi sebagai antioksidan alami. Senyawa tersebut dapat membantu melindungi kulit dari radikal bebas dan menjaga kesehatan kulit. Sementara itu, minyak biji anggur (*Vitis vinifera* L.) kaya akan asam linoleat yang berperan sebagai pelembap alami dan membantu menjaga fungsi lapisan epidermis kulit. Kombinasi dua bahan tersebut berpotensi menghasilkan sabun cair dengan kualitas yang baik. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan formula sabun cair berbahan dasar ekstrak daun singkong dan minyak biji anggur menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD). Penelitian dilakukan dengan merancang lima formula dengan variasi konsentrasi, kemudian dievaluasi berdasarkan parameter fisik, yaitu organoleptis, homogenitas, pH, tinggi busa, viskositas, dan stabilitas sediaan.

Hasil menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun singkong meningkatkan viskositas, sementara minyak biji anggur cenderung menurunkan tinggi busa. Formula optimum diperoleh menggunakan perangkat lunak *Design Expert* dengan *desirability* 1.000 dan prediksi pH 8,33, tinggi busa 147 mm, dan viskositas 663 cPs. Hasil verifikasi menunjukkan kesesuaian antara nilai prediksi dan nilai aktual. Dapat disimpulkan bahwa kombinasi ekstrak daun singkong dan minyak biji anggur dapat menghasilkan formula sabun cair yang stabil, berkualitas, dan memenuhi parameter fisik sesuai standar mutu.

## PENDAHULUAN

Kulit merupakan organ terbesar dalam tubuh manusia dan memiliki peranan penting dalam melindungi lingkungan fisiologis internal dari paparan lingkungan eksternal yang berbahaya, seperti zat kimia, tekanan mekanis, sinar ultraviolet, atau mikroorganisme penyebab penyakit (Blume-Peytavi et al., 2016). Prevalensi penyakit kulit sangat tinggi di Asia. Menurut data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2020, terdapat 3.734 kematian akibat penyakit kulit di Indonesia, atau sebesar 0,22% dari seluruh kematian, dengan angka kematian yang disesuaikan dengan usia sebesar 1,90 per 100.000 penduduk. Menurut penelitian yang dilakukan Effendi (2020) telah menunjukkan bahwa dermatitis merupakan salah satu penyakit kulit yang umum di provinsi Lampung. Sebuah penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Abdul Moelok di provinsi Lampung melaporkan bahwa dari 96 pasien dengan dermatitis, 57,3% adalah perempuan dan 42,7% adalah laki-laki.

Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap meningkatnya kasus penyakit kulit adalah penggunaan bahan kimia sintetis. Banyak sekali oknum dipasaran yang memasarkan sabun cair yang mengandung zat kimia berbahaya seperti paraben. Penggunaan bahan alami dalam produk perawatan kulit menjadi alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan. Daun singkong (*Manihot esculenta crantz*) diketahui mempunyai kandungan berupa flavonoid, triterpenoid, tanin dan saponin. Dimana berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Solikhah et al., (2019) menunjukan bahwa daun singkong yang mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin dan triterpenoid memiliki aktivitas antioksidan.

Disisi lain, salah satu bahan alami yang menjadi kombinasi dari ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) yang menarik perhatian adalah minyak biji anggur (*Vitis vinifera* L.) karena minyak biji anggur mengandung asam linoleat yang berlimpah. Kadar asam linoleat dari minyak biji anggur dapat mencapai 58-78% (Ferdianto *et al.*, 2016). Untuk mengoptimalkan formulasi sabun cair berbahan dasar ekstrak daun singkong dan minyak biji anggur, metode Simplex Lattice Design (SLD) dapat digunakan. Metode ini memungkinkan penentuan kombinasi proporsi bahan yang optimal untuk menghasilkan produk dengan kualitas terbaik. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formulasi sabun cair alami yang efektif dan aman bagi kesehatan kulit, serta berkontribusi dalam mengurangi ketergantungan terhadap produk berbahan kimia sintetis.

## METODE

Ekstrak daun singkong diperoleh melalui metode maserasi menggunakan etanol 96% selama 2×24 jam, disaring dengan corong Buchner, dan diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga menghasilkan ekstrak kental. Sabun cair dibuat dengan mengembangkan CMC dalam aquades panas (80°C), lalu dicampur dengan minyak biji anggur yang telah dipanaskan (50°C), ditambahkan KOH 40%, dan diaduk hingga membentuk sabun pasta. Campuran ini kemudian diberi asam stearat, SLS, BHT, ekstrak daun singkong sesuai formula, aroma lavender, dan aquades hingga mencapai volume 100 mL. Lima formula sabun cair dibuat dengan variasi konsentrasi ekstrak daun singkong dan minyak biji anggur. Evaluasi mutu fisik meliputi uji pH menggunakan indikator universal, uji tinggi busa untuk menilai kestabilan busa sesuai standar SNI (13–220 mm), serta uji viskositas menggunakan viscometer Brookfield. Optimasi formula dilakukan dengan metode Simplex Lattice Design (SLD) menggunakan software Design Expert versi 13, berdasarkan hasil uji fisik untuk memperoleh formula terbaik sesuai kriteria mutu sabun cair.

**Commented [p1]:** bisa ditambahkan metode ini di adopsi dari siapa walaupun dengan modifikasi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Berdasarkan hasil penelitian 5 formula pada uji mutu fisik yang dilakukan didapatkan nilai pH semakin menurun peningkatan ekstrak daun singkong. dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Nilai pH

Formula	Replikasi	pH	Rata-Rata ± SD
F1	I	10	10 ± 0
	II	10	
	III	10	
F2	I	10	10 ± 0
	II	10	
	III	10	

F3	I	8	8 ± 0
	II	8	
	III	8	
F4	I	11	11 ± 0
	II	11	
	III	11	
F5	I	9	9 ± 0
	II	9	
	III	9	

Berdasarkan hasil penelitian 5 formula pada uji mutu fisik yang dilakukan didapatkan nilai tinggi busa semakin meningkat peningkatan ekstrak daun singkong. dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Uji Nilai pH

Formula	Replikasi	Tinggi Busa (mm)	Rata-Rata ± SD
F1	I	134	130± 4,93
	II	133	
	III	125	
F2	I	124	123,± 7,5
	II	116	
	III	131	
F3	I	143	148± 4,93
	II	151	
	III	152	
F4	I	122	117 ± 4,163
	II	114	
	III	116	
F5	I	146	146, ± 3,05
	II	150	

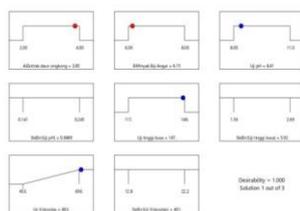
Berdasarkan hasil penelitian 5 formula pada uji mutu fisik yang dilakukan didapatkan nilai viskositas semakin meningkat peningkatan ekstrak daun singkong. dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Uji Nilai Viskositas

Formula	Replikasi	Nilai Viskositas (cps)	Rata-Rata ± SD
F1	I	490	583 ± 81,4
	II	620	
	III	640	

F2	I	640	560 ± 69,2
	II	520	
	III	520	
F3	I	680	656 ± 20,8
	II	640	
	III	650	
F4	I	510	453 ± 49,3
	II	430	
	III	420	
F5	I	640	646 ± 30,5
	II	620	
	III	680	

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan dalam 5 formula, hasil tersebut dimasukkan ke dalam *design expert* metode *simplex lattice design* dan dilakukan optimasi. Optimasi dilakukan dengan memilih angka *desirability* mendekati angka 1.000. dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Optimasi formula sabun cair  
 (Sumber: Dokumen Tim Peneliti, 2025)

Setelah dilakukan optimasi, selanjutnya dilakukan verifikasi formula optimum dengan validasi dengan nilai prediksi yang telah dikeluarkan oleh *design expert* dengan metode *simplex lattice design*. Hasil verifikasi dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Verifikasi formula optimum

Uji Fisik	Hasil Uji			Rata – Rata ± SD	Nilai Prediksi
	Rep 1	Rep 2	Rep 3		
Ph	8	8	9	8,33 ± 0,57	8.41
Tinggi busa	144	146	150	146 ± 3,05	147
Viskositas	640	680	680	666 ± 23,0	663

## Pembahasan

Formulasi sabun cair dengan bahan aktif ekstrak daun singkong dan minyak biji anggur dievaluasi melalui uji pH, tinggi busa, viskositas, serta verifikasi formula untuk

mengetahui mutu fisik dan kestabilan sediaan. Evaluasi ini penting untuk memastikan bahwa sabun cair yang dihasilkan memenuhi standar mutu dan aman digunakan.

Uji pH dilakukan untuk untuk menentukan cocok atau tidaknya sediaan akhir dengan pH kulit karena pengukuran pH berhubungan dengan keamanan dan kenyamanan sediaan saat diaplikasikan. Jika keseimbangan pH tidak sesuai, sediaan dapat mengiritasi kulit (Silvia *et al.*, 2021). Menurut SNI (1996) pH yang baik pada sabun cair berkisar 8-11. Sediaan sabun cair yang memiliki pH terlalu asam akan menyebabkan iritasi pada kulit sedangkan untuk pH terlalu basa dapat menyebabkan kulit kering. Terlihat bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun singkong cenderung menurunkan nilai pH. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya kandungan senyawa fenolik atau senyawa bersifat asam dalam ekstrak daun singkong (Hasim, Falah & Dewi, 2016). Sedangkan pada minyak biji anggur lebih berifat netral sehingga tidak memberikan perubahan signifikan terhadap pH sediaan, hal ini sejalan dengan penelitian Pramasari (2024) pada sabun minyak biji anggur tidak memberikan perubahan pada uji pH.

Uji tinggi busa dilakukan untuk melihat untuk mengontrol kestabilan sabun cair dalam menghasilkan busa. Semakin tinggi nilai kestabilan busa, maka semakin tinggi pula kualitas busa yang dihasilkan. Kestabilan busa sangat dipengaruhi oleh suatu ukuran partikel (Rosmainar *et al.*, 2021). Menurut SNI (1996) tinggi busa yang baik berkisar 13-220 mm. dapat dilihat bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun singkong menyebabkan peningkatan tinggi busa. Hal ini karena adanya kandungan saponin dalam ekstrak daun singkong yang bersifat senyawa aktif permukaan (*surface-active agent*), sehingga dapat meningkatkan pembentukan dan kestabilan busa pada sediaan sabun (Wirawan, Tantalu & Suliana, 2017) Sebaliknya, penurunan konsentrasi ekstrak dan peningkatan minyak biji anggur menghasilkan tinggi busa yang lebih rendah. Sementara itu, minyak biji anggur tidak memiliki sifat penghasil busa, dan pada konsentrasi yang tinggi justru dapat menurunkan efisiensi pembentukan busa. Hal ini karena minyak bersifat hidrofobik dan dapat mengganggu kestabilan sistem surfaktan dalam larutan, sehingga busa yang terbentuk menjadi lebih sedikit atau cepat pecah (Rachmadani, Nurlaila & Harismah, 2022).

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui konsistensi sediaan yang nantinya akan berpengaruh terhadap pengaplikasian sediaan, seperti mudah dikeluarkan dari wadahnya, namun tidak mudah dikeluarkan dari wadahnya, namun tidak mudah mengalir dari tangan (Umiyati *et al.*, 2023). Menurut SNI (1996) viskositas yang baik pada sediaan sabun cair berkisar 400-4000 cps. Peningkatan viskositas seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak daun singkong disebabkan oleh tingginya kandungan polisakarida terutama pati yang membentuk jaringan gel, serta adanya interaksi molekuler dari flavonoid dan tanin yang memperkuat struktur internal sediaan. Hal ini sejalan dengan temuan Elmitra (2022) yang viskositas meningkat seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak daun singkong Sebaliknya, peningkatan kadar minyak biji anggur justru dapat menyebabkan penurunan viskositas karena sifat minyak yang tidak larut dalam air dan cenderung mengganggu kestabilan sistem air-surfaktan. Hal ini menyebabkan struktur sistem menjadi lebih longgar sehingga viskositas menurun.

Setelah dilakukan pembuatan 5 formula hasil ketiga uji dimasukkan kedalam design expert untuk dilakukan optimasi formula, optimasi formula dipilih angka *desirability* mendekati angka 1000. Optimasi dilakukan untuk memperoleh formula optimum secara efisien tanpa membuang waktu dan bahan. Metode yang digunakan adalah *Design Expert* versi 13 dengan pendekatan *Simplex Lattice Design* (SLD) yang menentukan proporsi relatif bahan (Saryanti et al., 2019). Lima formula diuji dengan variasi ekstrak daun singkong dan minyak biji anggur sebagai variabel bebas, serta pH, tinggi busa, dan viskositas sebagai variabel terikat. Formula yang memenuhi kriteria fisik sabun cair diuji lebih lanjut, dan hasilnya dianalisis menggunakan SLD. SLD akan menentukan formula optimum berdasarkan nilai *desirability* mendekati 1,000. Formula terbaik diperoleh pada perbandingan ekstrak daun singkong 3,85 dan minyak biji anggur 6,15 dengan nilai *desirability* 1,000.

Setelah itu dilakukan verifikasi formula, Verifikasi formula optimum dilakukan untuk menilai kesesuaian antara hasil uji fisik aktual dengan nilai prediksi dari Design Expert menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD). Formula diuji terhadap pH, tinggi busa, dan viskositas, lalu dibandingkan dengan nilai prediksi. Hasil uji menunjukkan pH 8,33 (prediksi 8,41), tinggi busa 146,67 (prediksi 147), dan viskositas 666 cP (prediksi 663 cP). Selisih yang kecil menunjukkan model prediksi akurat dan andal dalam merancang formula sabun cair dengan karakteristik fisik yang sesuai.

## SIMPULAN

Formula optimum sabun cair diperoleh pada konsentrasi ekstrak daun singkong 3,85 dan minyak biji anggur 6,15. Verifikasi menggunakan metode SLD menunjukkan bahwa hasil uji fisik (pH, tinggi busa, dan viskositas) mendekati nilai prediksi, sehingga model dinyatakan akurat dan dapat diandalkan dalam merancang formula sabun cair yang sesuai.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat yang telah diberikan, penulis dapat menyelesaikan artikel ini. Dalam penyusunan dan penulisan artikel ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan juga dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu apt. Afi Sania Rosanti, M.Farm. sebagai pembimbing skripsi
2. Bapak apt. Vicko Suswiantoro, M.Farm selaku Penguji 1 dan Ibu Riza Dwiningrum, M.Biomed. selaku Penguji 2.
3. Orangtua tercinta Bapak, Ibu, Kakak dan semua keluarga yang sudah mendukung dengan doa serta semangat dalam penulisan skripsi ini.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan juga saran yang membangun dan semoga artikel ini bermanfaat khususnya untuk penulis dan pembaca.

## DAFTAR PUSTAKA

- Blume-Peytavi, U., Kottner, J., Sterry, W., Hodin, M. W., Griffiths, T. W., Watson, R. E. B., Hay, R. J., & Griffiths, C. E. M. (2016). Age-Associated Skin Conditions and Diseases: Current Perspectives and Future Options. *The Gerontologist*, 56(Suppl 2), S230S242. <https://doi.org/10.1093/geront/gnw003>
- Effendi, A., Silvia, E., Nurmalasari, Y., & Lawren, J. (2020). Hubungan Antara Jenis Kelamin Dengan Angka Kejadian Dermatitis Atopik Di Poliklinik Kulit Dan Kelamin Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung Tahun 2019. *Jurnal Medika Malahayati*, 4(2), 104-111.
- Elmitra, E. (2019). Uji sifat fisik formulasi krim tipe A/M dari ekstrak daun singkong (Manihot utilissima). *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 6(1), 149-157.
- Ferdianto R, Riyadi Ph, & Anggo Ad. Minyak Biji Anggur Sebagai Bahan Peminyakan Pada Proses Penyamakan Kulit Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Terhadap Kualitas Fisik. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 2016;5(3):25-31.
- Hasim, Falah S, Dewi LK. Pengaruh Perebusan Daun Singkong (*Manihot esculenta crantz*) terhadap Kadar Total Fenol, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidannya. *Curr Biochem* [Internet]. 2016;3(3):116-27. Available from: <http://biokimia.ipb.ac.id>
- Pramasari, N., Shoviantari, F., & Sholehuddin, S. S. (2024). Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Sabun Cair Minyak Biji Anggur (*Vitis vinifera L.*). *Jurnal Pharma Bhakta*, 4(1), 43-48.
- Rachmadani, A. D., Nurlaila, S. R., & Harismah, K. (2022). Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Pembersih Wajah (Cleansing Oil) Berbahan Dasar Minyak Jarak (*Ricinus Communis*) Formulation And Stability Test For Facial Cleansing (Cleansing Oil) Based On Castor Oil (*Ricinus Communis*). *Journal Farmasi Klinik dan Sains*, 2(1), 104-113.
- SNI 06-4085-1996. Sabun Mandi .Jakarta. Badan Standarisasi Nasional.
- Solikhah, R., Purwantoyo, E., & Rudyatmi, E. (2019). Aktivitas antioksidan dan kadar klorofil kultivar singkong di daerah Wonosobo. *Life science*, 8(1), 86-95.
- Wirawan, W., Tantalul, L., & Suliana, G. (2017). Efektivitas Daun Singkong (*Manihot esculenta*) Var. Malang 1 Sebagai Pereduksi Kadar Formalin Pada Udang Putih (*Pennaeus vannamei*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 170-175.