

Optimasi Variasi Konsentrasi *Palm Oil* dan VCO Sabun Organik Kulit Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) Menggunakan Metode *Simplex Lattice Design*

Gendis Purno Yudanti¹, Siti Nur Hidayah², Sri Fitrianiingsih^{3*}

^{1,2,3} Farmasi, Ilmu Kesehatan, Institut Cendekiawan Utama Kudus
e-mail: fitrianiingsih.sri96@gmail.com

Article Info

Article history:

Submission November 2025

Review Desember 2025

Accepted Januari 2026

Abstrak

Kulit biji kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) memiliki kandungan bahan aktif sebagai flavonoid, tanin, alkaloid dan saponin yang cocok digunakan dalam pembuatan sabun organik. Sabun organik dengan bahan aktif kulit biji kopi yang dapat digunakan sebagai sabun esfoliasi yang aman untuk masyarakat dengan mekanisme kerja sebagai antioksidan pada kulit dan berbahan dasar palm oil dan VCO yang bagus untuk melembapkan kulit. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh dan mengetahui variasi konsentrasi palm oil dan VCO terhadap karakteristik jika ditinjau dari parameter kritis pH, kadar air, dan tinggi busa. Penelitian ini diawali determinasi tanaman yang akan digunakan, Kulit biji kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) yang diperoleh diperoleh dari suatu daerah yaitu Rahtawu, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah yang telah dilakukan penghalusan kemudian ditambahkan dalam sediaan sabun organik. Penelitian ini dilakukan dengan membuat perbedaan konsentrasi palm oil dan VCO yang telah ditentukan oleh metode *Simplex Lattice Design* dan diperoleh 10 formula. Hasil menentukan formula optimum menggunakan *Simplex Lattice Design* didapatkan formula 4 dan dilakukan pembuatan ulang pada formula 4. Formula dinyatakan tidak ada perbedaan signifikan pada hasil selisih prediksi dan sebenarnya, artinya metode *Simplex Lattice Design* dapat digunakan sebagai alat statistika dalam penelitian formula. Uji kelembapan menunjukkan nilai rata-rata 43% memenuhi persentase kelembapan yaitu 40%-60%, dari uji paired sample T-Test didapatkan ada perbedaan yang signifikan artinya ada peningkatan sebelum penggunaan sabun dan setelah penggunaan sabun. Kombinasi antara palm oil dan VCO memberikan efek terhadap sifat fisik yaitu uji organoleptis, uji pH, uji kadar air, uji tinggi busa dan uji kelembapan kulit.

Kata kunci — kulit biji kopi Robusta, sabun organic, optimasi, simplex lattice design

Ucapan terima kasih:

Abstract

Robusta coffee bean skin (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) contains active ingredients such as flavonoids, tannins, alkaloids and saponins which are suitable for use in making organic soap. Organic soap with active ingredients of coffee bean skin that can be used as an exfoliating soap that is safe for the community with a working mechanism as an antioxidant on the skin and is made from palm oil and VCO which are good for moisturizing the skin. The purpose of this study was to determine the effect and determine the variation of palm oil and VCO concentrations on characteristics when viewed from the critical parameters of pH, water content, and foam height. This study began with the determination of the plants to be used, Robusta coffee bean skin (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) obtained from an area namely Rahtawu, Kudus Regency, Central Java which had been refined and then added to the organic

soap preparation. This study was conducted by making different concentrations of palm oil and VCO which had been determined by the Simplex Lattice Design method and obtained 10 formulas. The results of determining the optimum formula using Simplex Lattice Design obtained formula 4 and was remade on formula 4. The formula stated that there was no significant difference in the results of the predicted and actual differences, meaning that the Simplex Lattice Design method can be used as a statistical tool in formula research. The humidity test showed an average value of 43% meeting the humidity percentage of 40% - 60%, from the paired sample T-Test test, there was a significant difference meaning there was an increase before using soap and after using soap. The combination of palm oil and VCO had an effect on physical properties, namely organoleptic tests, pH tests, water content tests, foam height tests and skin moisture tests..

Keyword — *kulit biji kopi Robusta, sabun organik, optimasi, simplex lattice design*

DOI <https://doi.org/10.30591/pjif.v15i1.9881>

©2020 Politeknik Harapan Bersama Tegal

Alamat korespondensi:
Prodi DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal
Gedung A Lt.3. Kampus 1
Jl. Mataram No.09 Kota Tegal, Kodepos 52122
Telp. (0283) 352000
E-mail: parapemikir_poltek@yahoo.com

p-ISSN: 2089-5313
e-ISSN: 2549-5062

A. Pendahuluan

Di Indonesia, kopi merupakan tanaman yang banyak diolah dalam bentuk makanan dan minuman. Pemanfaatan tanaman kopi biasanya hanya dibutuhkan sebatas bijinya saja, sehingga pengolahan kopi menyisakan banyak limbah. Kulit biji kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) kaya akan manfaat sebagai antioksidan dengan kandungan alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) memiliki ketahanan tinggi terhadap hama dan penyakit, kuat terhadap karat daun, serta dapat tumbuh di berbagai iklim, sehingga budidayanya semakin meluas dibandingkan dengan kopi yang lain [1].

Sabun adalah produk pembersih tubuh yang terbuat dari campuran natrium dan asam lemak, berbentuk padat dan menghasilkan busa saat digunakan dan sabun yang baik tidak menyebabkan iritasi pada kulit [2]. Sabun padat dibedakan menjadi sabun *opaque*, sabun *translucent*, dan sabun transparan. Sabun padat buram lebih sering digunakan sehari-hari karena nilai ekonomisnya yang terjangkau [3].

Sabun organik adalah sabun mandi pilihan masyarakat yang terbuat dari bahan organik atau tanpa campuran bahan kimia yang dapat digunakan sebagai sabun eksfoliasi kulit badan. Bahan-bahan alami ini dapat membuat sabun organik menyerap dan mengikat kelembaban, sehingga dapat menjaga kulit tetap lembab dan lembut, terutama untuk kulit yang sensitif. Sabun organik juga dikenal ramah lingkungan, aman untuk semua jenis kulit, dapat membantu mengatasi jerawat punggung, cocok untuk kulit kering dan sensitif, serta dapat membantu menjaga kulit tetap muda dan sehat dengan mengurangi tanda penuaan pada kulit [2].

VCO (*Virgin Coconut Oil*) yaitu minyak yang diperoleh dari daging buah kelapa tua yang segar [4]. Dalam pembuatan sabun dengan kandungan VCO memiliki beberapa kegunaan yang dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan sabun karena kandungan asam lauratnya yang tinggi yaitu 46% yang dapat menghaluskan dan melembabkan kulit [5]. VCO (*Virgin Coconut Oil*) memberikan karakteristik pada sabun mandi yang cocok untuk memenuhi konsumen seperti kemampuan mengangkat kotoran, membunuh kuman, harga terjangkau, bisa sebagai sabun muka, kesan kesat, dan busa

banyak sehingga VCO adalah basis sabun lemak jenuh yang lebih baik dibandingkan minyak yang lain [6].

Minyak kelapa sawit (*palm oil*) adalah minyak yang diekstrak dari daging buah kelapa sawit sebagai lemak tidak jenuh. *Palm oil* mengandung asam palmitat sebesar 44,3% yang berfungsi untuk mempercepat proses pengerasan pada sabun padat, membuat tekstur sabun padat tidak terlalu keras, busa tetap stabil, sabun tidak mudah tengik, sehingga *palm oil* menjadi basis sabun kaya akan manfaat dan harga ekonomis [7].

Natrium Hidroksida (NaOH) merupakan salah satu bagian penting yang digunakan dalam proses saponifikasi, karena berperan merubah lemak atau minyak menjadi sabun. Natrium hidroksida adalah basa kuat yang mempengaruhi tingkat keasaman sediaan sabun, peningkatan Natrium hidroksida dapat mempengaruhi kekokohan dan mempercepat pemadatan pada sediaan sabun [8].

Simplex Lattice Design merupakan metode yang digunakan untuk mengoptimasi formula pada berbagai perbedaan jumlah komposisi bahan, dengan jumlah totalnya dibuat sama. *Software* ini menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi hasil eksperimen menggunakan pendekatan *Optimization* yang membutuhkan jumlah eksperimen paling banyak, tetapi memberikan informasi paling *komprehensif*, dengan metode *Simplex Lattice Design* yang ada dalam *Mixture*. Metode ini memberikan formula optimal menggunakan data respon dari parameter sediaan [9].

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti tertarik untuk meneliti tentang Optimasi Konsentrasi *Palm Oil* dan VCO Sabun Organik Kulit Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) menggunakan Metode *Simplex Lattice Design*, untuk mengetahui konsentrasi variasi yang optimal jika ditinjau dari parameter kritis pH, kadar air, dan tinggi busa.

B. Metode

Penelitian ini adalah studi eksperimental yang dilaksanakan pada bulan Februari – Juni 2025 di Laboratorium Teknologi Farmasi ITEKES Cendekia Utama Kudus. Sampel penelitian ini adalah kulit biji kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) yang diambil dari perkebunan desa Rahtawu, Kudus, Jawa Tengah. Sampel dipilih dengan teknik *non probability* berdasarkan tingkat

kematangan kopi. Sabun organik kulit biji kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) menggunakan buah kopi yang sudah matang atau kulitnya berwarna merah.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (*poiner PX*), pH meter (*ohaus*), magnetic stirrer (*b-one*), moisture balance (*ohaus*), skin analyzer (*Mixbee*), beaker glass, batang pengaduk, gelas ukur, pipet tetes, cetakan silikon, kertas perkamen, tabung reaksi, penggaris, cawan petri, pisau, nampan, serbet, api bunsen, kertas saring, ayakan no.44.

C. Hasil dan Pembahasan Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) dilakukan oleh pihak Laboratorium Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi Terapan Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta dengan nomor surat: 200/Lab.Bio/B/III/2025.

Hasil determinasi menunjukkan bahwa kulit biji kopi Robusta yang digunakan pada penelitian ini adalah sesuai morfologi dalam spesies (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner). Hasil determinasi kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) adalah sebagai berikut:

1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-16a-239b-243b-244b-248b-249b-250a-251a-252b Rubiaceae
1b-3b-4b-5b-6b-7a Coffea
1a *Coffea canephora* Pierre var. *robusta* Chev.

Uji Organoleptis Simplisia

Tabel 1. Uji Organoleptis Simplisia

Aroma	Warna	Tekstur
Tidak berbau	Coklat Tua	Sedikit kasar

Hasil pengamatan uji organoleptis pada simplisia kulit biji kopi Robusta yaitu tidak memiliki aroma, berwarna coklat tua karena telah melewati proses pengeringan dan kulit kopi berstektur sedikit kasar agar dapat digunakan sebagai *scrub* pada sabun.

Uji Kadar Air Simplisia

Simplisia yang telah kering dan halus dilakukan uji kadar air simplisia dengan alat moisture balance dan replikasi sebanyak 3 kali. Menurut [10] simplisia yang baik memiliki kadar air tidak lebih dari 10%, sehingga kondisi dan keamanan bahan aktif simplisia

tetap terjaga selama proses penyimpanan dalam waktu yang *relative* lama.

Tabel 2. Uji Kadar Air Kulit Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner)

Replikasi	Berat serbuk (Gram)	Kadar Air	Syarat Mutu
1	1,000	8,76	
2	1,000	8,82	<10%
3	1,000	8,92	
Rata-rata		8,83	

Hasil kadar air dengan nilai 8,83%, sejalan dengan penelitian [10], kadar air pada kulit biji kopi robusta memenuhi syarat mutu simplisia yang baik yaitu < 10%.

Skrining Fitokimia

Berdasarkan skrining fitokimia kulit biji kopi Robusta mengandung alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian [11] dan [12].

Tabel 3. Identifikasi Kandungan Kulit Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

Golongan Senyawa	Pereaksi	Interpretasi	Hasil
Flavonoid	Mg dan HCL pekat	Jingga	(+)
	H ₂ SO ₄	Jingga	(+)
	NaOH	Kuning	(+)
Alkaloid	HCl 2 N dan dragendrof	Endapan jingga	(+)
Saponin	HCl 2N	Terbentuk busa	(+)
Tanin	FeCl ₃	Hijau	(+)

Keterangan:

(+) = Mengandung senyawa metabolit sekunder

(-) = Tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

Skrining fitokimia kulit biji kopi Robusta diperoleh hasil positif mengandung flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin..

Identifikasi senyawa flavonoid pada metode *wilstatter* diperoleh hasil kulit biji kopi robusta mengandung senyawa golongan flavonoid yang teridentifikasi flavonol dan flavon ditunjukkan dengan membentuknya larutan jingga setelah direaksikan dengan Mg dan HCl pekat, karena terbentuknya garam *benzopirilium* sebagai akibat tereduksinya gugus polihidroksi dari flafonol oleh magnesium dalam asam klorida [13].

Identifikasi senyawa flavonoid metode *bate smith-matcalfe* diperoleh kulit biji kopi robusta dinyatakan positif flavonoid jika terjadi

perubahan warna jingga. H_2SO_4 merupakan katalis asam menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisis dan mengubah antosianin menjadi antosianidin yang akan membentuk warna jingga, panas berfungsi untuk mempercepat terjadinya reaksi [13].

Identifikasi senyawa flavonoid metode NaOH sejalan dengan penelitian [14] mengandung flavonoid ditandai terbentuknya warna kuning dikarenakan flavonoid termasuk senyawa fenol sehingga apabila direaksikan dengan basa akan terbentuk warna yang disebabkan sistem konjugasi dari gugus aromatik. Senyawa fenol pada kulit biji kopi robusta berfungsi mencegah dan menghambat radikal bebas, menurunkan resiko kanker, dan antivirus [15]. Senyawa metabolit sekunder yang ada dalam flavonoid yaitu sebagai antioksidan, anti bakteri, anti virus, anti inflamasi, anti alergi dan anti kanker [16].

Identifikasi senyawa alkaloid sejalan dengan penelitian [1] kulit biji kopi robusta positif mengandung alkaloid ditandai terbentuknya endapan jingga. Penambahan asam klorida (HCl) bertujuan mengekstrak alkaloid yang bersifat basa dengan larutan asam. Pengujian dengan reagen *dragendroff* yang membentuk endapan jingga dikarenakan senyawa alkaloid akan berinteraksi dengan ion tetraiodobismutat [17]. Endapan terbentuk karena atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas pada alkaloid menjadi ion iod dalam pereaksi *dragendroff* melalui ikatan kovalen [18]. Alkaloid adalah metabolit sekunder sebagai antibakteri mengganggu komponen peptidoglikan bakteri, sehingga menjadi kematian sel [19].

Identifikasi senyawa saponin diperoleh kulit biji kopi robusta positif mengandung saponin dengan ditandai adanya busa setelah didiamkan kurang dari 1 menit atau setelah ditambahkan HCl 2N. Terbentuknya koloid buih dikarenakan saponin memiliki dua jenis gugus berbeda, yaitu hidrofilik dan hidrofobik. Larutan HCl berfungsi untuk meningkatkan kepolaran campuran sehingga interaksi gugus hidrofil saponin dan aquadest akan lebih stabil dan buih yang terbentuk juga menjadi lebih

stabil. Menurut [20], senyawa saponin sebagai metabolit sekunder kulit biji kopi robusta bersifat seperti deterjen yang menurunkan tegangan permukaan sel dan meningkatkan permeabilitas membran sel.

Identifikasi senyawa tanin sejalan dengan penelitian [11] kulit biji kopi robusta positif mengandung senyawa tanin ditandai dengan warna hijau. Hasil positif uji tanin setelah penambahan $FeCl_3$ akan menghasilkan warna hijau kompleks karena sampel mengandung senyawa fenolik yang berikatan dengan $FeCl_3$. Aktivitas antibakteri pada tanin dari kemampuannya yang menghambat sintesis dinding sel dan mengganggu permeabilitas membran sel dengan menonaktifkan enzim untuk sintesis dinding sel atau berikatan pada peptidoglikannya, sehingga bakteri lisis [21].

Formulasi dan pembuatan sabun organik kulit biji kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner)

pembuatan sabun organik yaitu proses pengayakan kulit biji kopi yang sudah dilakukan penggilingan, pengayakan dilakukan dengan ayakan no.44 untuk memperoleh serbuk dengan ukuran hampir sama [48]. Dilakukan pembuatan sediaan sabun organik kulit biji kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) dengan cara masing-masing komponen ditimbang sesuai formula, campurkan *palm oil* dan VCO dalam *beaker glass* menggunakan *magnetic stirrer* sampai homogen, kulit biji kopi robusta ditambahkan pada campuran *palm oil* dan VCO sampai homogen, larutkan NaOH menggunakan aquadest dalam *beaker glass*, masukkan dalam campuran *palm oil*, VCO dan kulit biji kopi. Sediaan kemudian dituangkan ke wadah cetakan silikon dan dilakukan pendiaman selama 24 jam untuk dapat dikeluarkan dari cetakan [40].

Uji Karakteristik Fisik

1. Uji Organoleptis

Hasil uji organoleptis pada sediaan sabun organik kulit biji kopi Robusta pada tabel 4.

Tabel 4. Data Hasil Uji Organoleptis

Formula	Bentuk & Tekstur	Warna	Aroma
F1	Padat, buram & kasar	Abu muda dengan pola bercak hitam	Bau seperti kelapa
F2	Padat, buram & kasar	Coklat muda dengan pola bercak hitam	Bau seperti kelapa
F3	Padat, buram & kasar	Abu muda dengan pola bercak hitam	Bau seperti kelapa

Formula	Bentuk & Tekstur	Warna	Aroma
F4	Padat, buram & kasar	Abu muda dengan pola bercak hitam	Bau seperti kelapa
F5	Padat, buram & kasar	Coklat muda dengan pola bercak hitam	Bau seperti kelapa
F6	Padat, buram & kasar	Coklat muda dengan pola bercak hitam	Bau seperti kelapa
F7	Padat, buram & kasar	Abu muda dengan pola bercak hitam	Bau seperti kelapa
F8	Padat, buram & kasar	Coklat muda dengan pola bercak hitam	Bau seperti kelapa
F9	Padat, buram & kasar	Coklat muda dengan pola bercak hitam	Bau seperti kelapa
F10	Padat, buram & kasar	Abu muda dengan pola bercak hitam	Bau seperti kelapa

Keterangan: (F1) = Sabun dengan konsentrasi *palm oil* 20 dan VCO 30; (F2) = Sabun konsentrasi *palm oil* 30 dan VCO 20; (F3) = Sabun konsentrasi *palm oil* 25 dan VCO 25; (F4) = Sabun konsentrasi *palm oil* 23,33 dan VCO 26,66; (F5) = Sabun konsentrasi *palm oil* 26,66 dan VCO 23,33; (F6) = Sabun konsentrasi *palm oil* 30 dan VCO 20; (F7) = Sabun konsentrasi *palm oil* 22,5 dan VCO 27,5; (F8) = Sabun konsentrasi *palm oil* 27,5 dan VCO 22,5; (F9) = Sabun konsentrasi *palm oil* 30 dan VCO 20; dan (F10) = Sabun dengan konsentrasi *palm oil* 20 dan VCO 30.

Berdasarkan hasil uji organoleptis, semua formula memiliki bentuk padat, buram dan bertekstur kasar. Sabun organik berbentuk padat berasal dari pencampuran minyak dengan NaOH yang dapat mengubah minyak menjadi sabun. Hal ini sejalan dengan penelitian [22] yang menyatakan bahwa reaksi antara asam lemak dengan NaOH yang dapat menghasilkan garam natrium sehingga menghasilkan sabun padat. Bentuk sabun buram terjadi karena proses saponifikasi atau adanya pengendapan garam natrium dari asam lemak (ketika minyak bereaksi dengan NaOH). [23]. Tekstur kasar diperoleh dari kulit biji kopi robusta sehingga efektif sebagai sabun *scrub* untuk eksfoliasi sel-sel kulit mati.

Formula sabun yang menggunakan proporsi *palm oil* lebih tinggi dibandingkan VCO menghasilkan sabun dengan warna dominan coklat muda dikarenakan *palm oil* memiliki pigmen warna dasar kuning alami yang bila dipadukan dengan partikel *scrub* dari kopi akan menghasilkan sabun dengan rona coklat muda, hal ini terlihat pada F2 (30), F5 (26,66), F6 (30), F8 (27,5), F9 (30). Sementara itu, formula yang memiliki komposisi VCO lebih tinggi dibandingkan *palm oil* menghasilkan dominan warna abu-abu muda dikarenakan VCO memiliki pigmen warna bening seperti air bila dipadukan dengan partikel *scrub* dari kopi akan menghasilkan sabun dengan rona abu muda, hal ini terlihat pada F1 (30), F4 (26,66), F7 (27,5), F10 (30). Warna bercak hitam pada seluruh formula sabun berasal dari penambahan kulit kopi Robusta yang tidak larut karena berfungsi sebagai *scrub* pada sabun, sehingga memberikan efek visual berupa bercak hitam.

Formula sabun organik cenderung memiliki aroma seperti kelapa yang dominan, aroma tersebut berasal dari *palm oil* (minyak kelapa sawit) dan VCO (*Virgint Coconut Oil*) sebagai

bahan utama. Kulit biji kopi Robusta tidak memberikan kontribusi aroma signifikan dalam formula, karena bahan tersebut secara alami tidak memiliki aroma yang kuat atau khas.

2. Uji pH

Pengujian pH dilakukan sebanyak 3 kali replikasi dengan alat pH meter. Syarat mutu pH sabun badan untuk kulit yaitu 9-11 [24]. pH terlalu rendah mengakibatkan iritasi dan pH terlalu tinggi mengakibatkan kulit kering.

Tabel 5. Data Hasil Uji pH

Formula	Rata-rata±SD	Standar (9-11)
F1	9,02±0,15	Memenuhi
F2	9,05±0,01	Memenuhi
F3	9±0,00	Memenuhi
F4	9±0,00	Memenuhi
F5	9,03±0,02	Memenuhi
F6	9,05±0,01	Memenuhi
F7	9±0,00	Memenuhi
F8	9,02±0,01	Memenuhi
F9	9,05±0,06	Memenuhi
F10	9±0,00	Memenuhi

Hasil pengukuran pH pada sediaan sabun organik kulit biji kopi Robusta menunjukkan bahwa formula dengan komponen *palm oil* yang lebih dominan cenderung menghasilkan pH yang tinggi. Sebaliknya, formula dengan komponen VCO yang lebih dominan cenderung menghasilkan pH yang lebih rendah. Menurut penelitian [25] hal ini disebabkan saat pencampuran minyak dengan larutan NaOH yang mengakibatkan campuran menjadi panas sehingga terjadinya proses hidrolisis pada minyak. Proses hidrolisis menghasilkan lemak bebas pada masing-masing sediaan. *Palm oil* memiliki jumlah asam lemak jenuh berkisar 44% dan VCO memiliki jumlah asam lemak jenuh berkisar 90% [26] Adanya asam lemak bebas dalam sabun dikarenakan asam lemak tidak mengalami reaksi saponifikasi atau

penyabunan oleh suatu basa (NaOH) yang bertujuan mengetahui kandungan asam lemak bebas dalam sabun [27]. Sejalan dengan penelitian [28] semakin banyak asam lemak

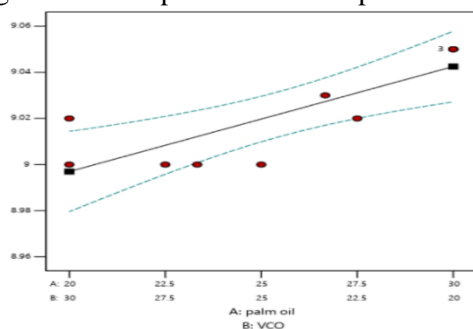
bebas maka jumlah ion hidrogen (H⁺) yang terdisosiasi menjadi semakin besar dan menyebabkan nilai pH menjadi turun.

Tabel 6. Uji ANOVA pH Menggunakan SLD

Respon	Model	<i>p-value</i>	<i>Lack of fit</i>	Selisih <i>Adjusted R²</i> dan <i>Predicted R²</i>	<i>Adequate Precision</i>
pH	Linear	0,0039 Significant	0,1535 Not Significant	0,1768	7.5736

Hasil ANOVA dari *software Design Expert* menunjukkan bahwa model grafik pH adalah *linear*. Nilai *p-value* adalah 0,0039 kurang dari 0,05 menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar tiap *run* atau formula sehingga respon ini dapat digunakan untuk penentuan formula optimum. Nilai *Lack of fit* sebesar 0,1535 artinya lebih dari 0,05 menunjukkan bahwa *Lack of fit* secara relatif tidak signifikan terhadap adanya *error* [29]. Sejalan dengan penelitian [30] *Lack of fit* tidak signifikan dibutuhkan untuk syarat model baik karena menunjukkan adanya kesesuaian data respon dengan model.

Nilai *Predicted R²* dan *Adjusted R²* pada respon digunakan acuan dalam memilih model yang tepat [31]. Nilai *Predicted R²* (0,4501) dan *Adjusted R²* (0,6269) memiliki selisih 0,1768. Sejalan dengan Widhiardhani (2023) nilai selisih kurang dari 0,2 yang menunjukkan tidak banyak nilai respon yang terpaut jauh dari area 95% CI. Nilai *Adequate Precision* 7,5736, sejalan dengan [32] lebih dari 4 artinya nilai rasio baik dan model dapat digunakan untuk prediksi formula optimum.



Keterangan:

■ = titik desain tertentu seperti titik pusat atau replikasi

● = satu kombinasi proporsi *palm oil* dan VCO

Sumber: *Simplex Lattice Design*

Gambar 1. Grafik Pengaruh Perbedaan Konsentrasi *Palm oil* dan VCO Terhadap pH Sediaan Sabun Organik

Titik eksperimental yang berdekatan

dengan garis lurus menunjukkan bahwa model dihasilkan memiliki kesesuaian yang baik dengan data eksperimental dan dapat diandalkan untuk membuat prediksi.

Nilai yang lebih besar menunjukkan komponen yang lebih dominan terhadap respon [33]. Hal ini menunjukkan bahwa *palm oil* (9,04) memberikan pengaruh lebih besar terhadap pH sabun organik kulit biji kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) dibandingkan dengan VCO (9,00). Peningkatan pH dipengaruhi oleh pH masing-masing bahan yang digunakan yaitu pH *palm oil* (9,00) dan pH VCO (6,50).

Grafik tampak ada kecenderungan peningkatan nilai pH seiring dengan peningkatan jumlah *palm oil* dalam campuran. Hal ini menunjukkan semakin tinggi penambahan *palm oil* pada sabun maka nilai pH semakin tinggi. Sebaliknya, semakin tinggi penambahan VCO pada sabun maka nilai pH semakin rendah.

3. Uji Kadar Air

Kadar air dalam sabun berhubungan dengan kekerasan dan kelarutan dari sabun tersebut, semakin tinggi kandungan air dalam sabun, maka sabun tersebut lunak dan semakin mudah larut didalam air. Kadar air sabun ditentukan juga kepekatan NaOH yang digunakan. Semakin pekat NaOH maka kadar air sabun yang dihasilkan akan semakin rendah. Pengujian kadar air dengan alat *moisture balance* sebanyak 3 kali replikasi dengan syarat mutu maksimal 15% [24].

Tabel 7. Data Uji Kadar Air

Formula	Rata-rata±SD	Standar (9-11)
F1	10,57±0,22	Memenuhi
F2	6,67±0,17	Memenuhi
F3	8,87±0,05	Memenuhi
F4	9,81±0,07	Memenuhi
F5	7,71±0,12	Memenuhi
F6	6,45±0,24	Memenuhi
F7	10,16±0,06	Memenuhi

Formula	Rata-rata±SD	Standar (9-11)
F8	7,31±0,22	Memenuhi
F9	6,45±0,24	Memenuhi
F10	10,55±0,27	Memenuhi

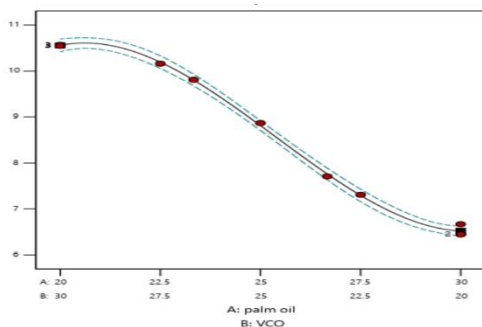
Kadar air sangat berpengaruh pada sifat keras yang dapat mempengaruhi waktu lama penyimpanan. Hal ini dipengaruhi oleh jumlah air yang terkandung dalam formula sabun [5]. Formula dengan penambahan komponen *palm oil* yang lebih dominan menghasilkan kadar air cenderung lebih rendah dikarenakan *palm oil* merupakan minyak yang mengandung asam palmitat 44,3% yang berfungsi menentukan

Tabel 8. Uji ANOVA Kadar Air Menggunakan SLD

Respon	Model	<i>p-value</i>	<i>Lack of fit</i>	Selisih <i>Adjusted R²</i> dan <i>Predicted R²</i>	<i>Adequate Precision</i>
Kadar Air	Cubic	< 0,0001 <i>Significant</i>	0,8723 <i>Not Significant</i>	0,0012	78,2662

Hasil ANOVA dari *software Design Expert p-value* adalah < 0,0001 kurang dari 0,05 menunjukkan ada perbedaan signifikan antar tiap *run* atau formula Nilai *Lack of fit* sebesar 0,8723 artinya lebih dari 0,05 menunjukkan *Lack of fit* secara relative tidak signifikan terhadap *error* [29]. Sejalan dengan [30] *Lack of fit* tidak signifikan untuk syarat model baik karena menunjukkan kesesuaian data respon dengan model.

Nilai *Predicted R²* (0,9966) dan *Adjusted R²* (0,9978) memiliki selisih 0,0012. Nilai selisih kurang dari 0,2 menunjukkan tidak banyak nilai respon yang terpaut jauh dari area 95% CI. Nilai *Adequate Precision* adalah 78,2662, sejalan dengan [32] lebih dari 4 artinya nilai rasio baik sehingga model dapat digunakan untuk melakukan prediksi formula optimum.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Perbedaan Konsentrasi *Palm oil* dan VCO Terhadap Kadar Air Sediaan Sabun Organik

Nilai lebih besar menunjukkan komponen yang lebih dominan terhadap respon [33]. Hal

tingkat kekerasan sabun [34].

Formula penambahan komponen VCO lebih dominan menghasilkan kadar air lebih tinggi dikarenakan VCO memiliki kandungan asam laurat yang berfungsi menghaluskan dan melembapkan kulit [35]. Semakin tinggi kadar air pada sabun, maka semakin cepat tingkat penyusutan sabun. Sebaliknya, semakin rendah kadar air maka semakin panjang masa penggunaan sabun [36]. Kadar air pada semua formula sabun organik diperoleh hasil di bawah 15%, artinya 10 formula sabun memenuhi standar atau syarat mutu sesuai [24].

ini sejalan penelitian [33] yang menunjukkan VCO (10,56) memberikan pengaruh tinggi terhadap kadar air sabun organik kulit biji kopi Robusta. Sebaliknya, *palm oil* (6,52) berpengaruh rendah terhadap kadar air.

Grafik tersebut sejalan dengan penelitian [33], ada kecenderungan peningkatan kadar air seiring dengan peningkatan jumlah VCO dalam campuran dan ada kecenderungan penurunan kadar air seiring peningkatan jumlah *palm oil* dalam campuran. Kesimpulan grafik tersebut ialah semakin tinggi konsentrasi VCO maka kadar air semakin tinggi.

4. Uji Tinggi Busa

Busa pada sabun mengangkat minyak atau lemak pada kulit, jika busa yang dimiliki sabun terlalu tinggi maka dapat membuat kulit menjadi kering, dan rentan iritasi [37]. Syarat standar tinggi busa yaitu 1,3-22 cm [24].

Tabel 9. Data Hasil Uji Tinggi Busa

Formula	Rata-rata±SD	Standar (9-11)
F1	1,46±0,15	Memenuhi
F2	1,36±0,05	Memenuhi
F3	1,3±0,00	Memenuhi
F4	1,53±0,15	Memenuhi
F5	1,33±0,05	Memenuhi
F6	1,36±0,11	Memenuhi
F7	1,56±0,05	Memenuhi
F8	1,46±0,20	Memenuhi
F9	1,33±0,05	Memenuhi
F10	1,53±0,20	Memenuhi

Tabel 9, hasil pengamatan pada uji tinggi busa menunjukkan formula dengan komponen

VCO yang lebih dominan menghasilkan memiliki kandungan asam laurat dan miristat yang tinggi sehingga dapat menghasilkan banyak busa. VCO juga mengandung asam oleat sebagai agen pembusa [38]. Asam laurat dibutuhkan dalam sabun karena memberi pembusaan yang sangat baik dan lembut [39].

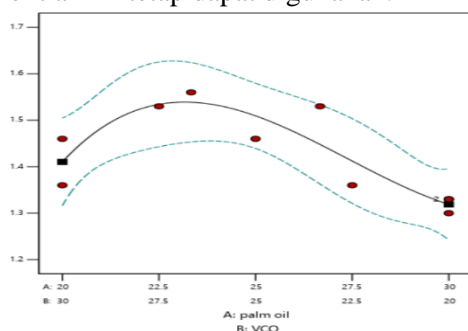
Formula dengan komponen *palm oil* yang lebih dominan menghasilkan tinggi busa cenderung lebih rendah. *Palm oil* memiliki kandungan asam palmitat yang berfungsi sebagai menghasilkan busa yang stabil namun busa yang dihasilkan tidak sebagus VCO [40].

Tabel 10. Hasil Uji ANOVA Tinggi Busa Menggunakan SLD

Respon	Model	<i>p-value</i>	<i>Lack of fit</i>	Selisih <i>Adjusted R²</i> dan <i>Predicted R²</i>	<i>Adequate Precision</i>
Tinggi Busa	<i>Cubic</i>	0,0191 <i>Significant</i>	0,2658 <i>Not Significant</i>	0,3372	6,3494

Hasil ANOVA dari *software Design Expert* menunjukkan bahwa model grafik tinggi busa adalah *cubic*. Nilai *p-value* adalah 0,0191 kurang dari 0,05 menunjukkan bahwa adanya perbedaan signifikan antar tiap *run* atau formula sehingga respon ini dapat digunakan untuk penentuan formula optimum. Nilai *Lack of fit* sebesar 0,2658 artinya lebih dari 0,05 menunjukkan tidak signifikan terhadap adanya *error* [29].

Nilai *Predicted R²* (0,3447) dan *Adjusted R²* (0,6819) memiliki selisih 0,3372 yaitu lebih dari 0,2 yang menunjukkan bahwa antara prediksi dan hasil eksperimen tidak baik. Hasil selisih lebih dari 0,2 menunjukkan permasalahan karena beberapa variabel bebas tidak signifikan, sehingga kemampuannya dalam menjelaskan respon sangat terbatas. Hal ini dikarenakan rentang nilai maksimal dan minimal variabel bebas tidak besar sehingga tidak berpengaruh signifikan terhadap persentase tinggi busa. Namun penelitian ini diperoleh nilai *Adequate Precision* 6,349 yaitu rasio akurasi dapat diterima dengan baik, sehingga model penelitian ini tetap dapat digunakan.



Keterangan:

- = titik desain tertentu seperti titik pusat atau replikasi
- = satu kombinasi proporsi *palm oil* dan VCO

Gambar 3. Grafik Pengaruh Perbedaan Konsentrasi *Palm oil* dan VCO Terhadap Tinggi Busa Sediaan Sabun Organik

Setiap titik bulat dengan warna merah mewakili satu kombinasi proporsi *palm oil* dan VCO yang diuji. Titik berbentuk persegi merupakan titik desain tertentu seperti titik pusat atau replikasi. Garis padat (*Solid Line*) adalah garis regresi yang menunjukkan hubungan rata-rata antara proporsi komponen pH. Garis putus-putus adalah nilai rentang dimana nilai pH yang sebenarnya diperkirakan akan jatuh pada tingkat kepercayaan 95%. Titik eksperimen yang berdekatan dengan garis lurus menunjukkan bahwa model yang dihasilkan memiliki kesesuaian baik dengan data eksperimen dan dapat diandalkan untuk membuat prediksi.

Nilai yang lebih besar menunjukkan komponen yang lebih dominan terhadap respon [33]. Hal ini menunjukkan bahwa VCO (1,41) memberikan pengaruh lebih tinggi terhadap tinggi busa sabun organik kulit biji kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) dibandingkan dengan *palm oil* (1,31).

Titik merah pada grafik menunjukkan nilai tinggi busa yang terukur dari percobaan yang dilakukan pada kombinasi yang berbeda dari kedua bahan tersebut. Grafik tersebut memiliki kecenderungan yang mirip dalam peningkatan nilai tinggi busa baik *palm oil* maupun VCO.

5. Penentuan Kriteria Respon

Penentuan formula optimal ditentukan dari persamaan parameter uji pH, kadar air dan tinggi busa dengan bantuan program *Design Expert* menggunakan metode *Simplex Lattice Design*.

Tabel 11. Kriteria Formula Optimum

Parameter	Kriteria	Batas Bawah	Batas Atas	Satuan
<i>Palm oil</i>	<i>In range</i>	20	30	%
VCO	<i>In range</i>	20	30	%
pH	<i>In range</i>	9	11	%
Kadar Air	<i>In range</i>	1	15	%
Tinggi Busa	<i>In range</i>	1,3	22	cm

Pemilihan kriteria *in range* pada respon pH disesuaikan pH sediaan dengan pH kulit badan manusia sehingga tidak menimbulkan iritasi dan meminimalisir efek samping yaitu 9-11. Pemilihan *in range* pada kadar air untuk mengontrol kadar air dalam rentang yang ditentukan yaitu maksimal 15% (1%-15%). Pemilihan *in range* tinggi busa dikarenakan untuk mengontrol tinggi busa dalam rentang

yang ditentukan yaitu 1,3-22 cm [24].

6. Penentuan Formula Optimum Simplex Lattice Design

Optimasi formula bertujuan memperoleh formula sediaan sabun organik optimum, data optimasi formula menunjukkan kemampuan program untuk memenuhi keinginan berdasarkan kriteria pada produk akhir [3].

Tabel 12. Data Penentuan Formula Optimum

Number	Palm oil	VCO	pH	Kadar Air	Tinggi Busa	Desirability	
1	23,33	26,667	9,012	9,803	1,539	1,000	<i>Selected</i>

Prediksi formula optimum diperoleh dari *software design expert 10 run* dengan range pH, kadar air dan tinggi busa yang telah ditentukan. Hasil data penentuan formula optimum didapatkan 34 solusi dengan nilai *desirability* 1,000, namun dalam *software Simplex Lattice Design* lebih menyarankan pada formula 4 sebagai formula optimum dan dilakukan pengujian lanjutan. Formula yang optimum adalah formula dengan *palm oil* 23,33% dan VCO 26,66% yang memiliki nilai *desirability* 1,000. Formula tersebut memprediksi

nilai pH sebesar 9.01, kadar air 9.80% dan tinggi busa 1.5 cm. Sejalan dengan [41] nilai *desirability* target optimasi yang dicapai maksimal adalah satu, nilai yang semakin mendekati satu artinya nilai *desirability* tersebut semakin baik.

7. Penentuan Formula Optimum di Laboratorium

Formula optimum hasil prediksi dibuat ulang sediaan sabun organik kulit biji kopi Robusta dan dievaluasi karakteristik meliputi uji pH, kadar air dan tinggi busa.

Tabel 13. Data Hasil Uji Formula Optimum di Laboratorium

Parameter	Replikasi			Rata-rata	Kriteria
	1	2	3		
pH	9,00	9,01	9,00	9,00±0,00	9-11
Kadar Air	9,75	9,80	9,89	9,81±0,07	Maks 15%
Tinggi Busa	1,5	1,6	1,4	1,5±0,10	1,3-22 cm

Formula optimum yang diperoleh dilanjutkan verifikasi formula optimum. Hasil uji formula optimum dibandingkan dengan hasil prediksi *Simplex Lattice Design* tingkat kepercayaan 95%.

8. Verifikasi Formula Optimum

Verifikasi formula optimum dilakukan untuk mengetahui perbedaan bermakna dari hasil prediksi dengan hasil percobaan di laboratorium. Verifikasi hasil percobaan yang telah dilakukan pada formula optimum dengan

memasukkan data yang telah didapatkan pada *software Design Expert versi 13* untuk dibandingkan dengan nilai prediksi. Nilai respon uji dibandingkan dengan nilai 95% *Confidence Interval* (95% CI) dan 95% *Prediction Interval* (95% PI). Hasil percobaan nilai respon uji masuk ke dalam rentang 95% CI dan 95% PI, dimana model sudah sesuai dengan desain rancangan *software Design Expert* versi 13 membuktikan bahwa hasil prediksi dapat dioptimalkan dengan baik.

Tabel 14. Nilai Perbandingan Prediksi

Parameter	Predicted Mean	Data Mean	95% PI	
			Low For Mean	High For Mean
pH	9.01	9.00	8.97	9.04
Kadar Air	9.80	9.81	9.56	10.03
Tinggi Busa	1.5	1.5	1.3	1.6

Tabel 14, hasil respon pH, kadar air dan tinggi busa menunjukkan bahwa data berada di rentang 95% PI di mana model sudah sesuai dengan desain rancangan *software Design Expert* versi 13 yang membuktikan bahwa hasil prediksi dapat dioptimasi dengan baik.

Hasil selanjutnya dilakukan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf kepercayaan 95%.

Tabel 15. Data Hasil Analisis Uji Normalitas

Hasil	Shapiro-Wilk (Sig)	Keterangan
Selisih prediksi dan sebenarnya	0,169	Data terdistribusi normal

Keterangan: (Tabel 15)

- Sig > 0,05 = Data terdistribusi normal
- Sig < 0,05 = Data tidak terdistribusi normal

Sejalan dengan [42] hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi (0,169) lebih dari 0,05 yang artinya hasil selisih prediksi dan sebenarnya pada sabun organik kulit biji kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) terdistribusi normal.

Tujuannya verifikasi formula optimum selanjutnya untuk mengetahui perbedaan secara signifikan yang bermakna dari hasil prediksi dengan hasil uji *one sample T-Test*.

Tabel 16. Data Hasil Analisis Uji *One Sample T-Test*

Hasil	t	df	Sig (2-tailed)	Keterangan
Selisih prediksi dan sebenarnya	2,559	2	0,125	Tidak ada perbedaan yang signifikan

Keterangan:

- Sig > 0,05 = H0 diterima, artinya tidak ada perbedaan signifikan antara hasil prediksi dengan hasil sebenarnya.
- Sig < 0,05 = H0 ditolak, artinya ada perbedaan signifikan antara hasil prediksi dengan hasil sebenarnya.

Uji *One sample T-Test* pada tabel 16 diperoleh hasil tidak berbeda signifikan. Sejalan penelitian [43] nilai p hasil selisih prediksi dan sebenarnya adalah 0,125 atau lebih besar dari 0,05 artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil prediksi dengan hasil aktual dan model prediksi cukup akurat dan dapat digunakan.

Pada tabel 16 diketahui bahwa nilai df 2 dan nilai 0,05/2 sama dengan 0,025. Maka ditemukan bahwa nilai T-tabel sebesar 4,303. Artinya T-hitung (2,559) < T-tabel maka didapatkan kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada Selisih prediksi dan sebenarnya.

Uji Kelembapan Kulit

Uji kelembapan kulit untuk mengetahui persentase peningkatan kelembapan kulit setelah pemakaian sabun pada panelis wanita dan pria. Pada uji kelembapan kulit digunakan metode *in vivo* untuk mengetahui efek kelembapan sabun organik pada kulit badan manusia dengan panelis sebanyak 15 orang [44]. Pengujian pada punggung tangan karena

bagian tersebut sering terpapar sinar matahari, angin dan suhu ekstrem yang menyebabkan kulit kehilangan kelembapan [45].

Tabel 17. Data Hasil Uji Kelembapan Kulit

Panelis	Sebelum (%)	Sesudah (%)	Syarat mutu (40-60%)
Ms. R	25	44	Memenuhi
Ms. I	30	47	
Mr. R	31	42	
Mr. E	38	41	
Mr. Y	35	48	
Mr. V	38	40	
Ms. D	32	41	
Ms. E	35	42	
Ms. K	30	41	
Ms. F	25	45	
Ms. K	32	45	
Ms. T	31	44	
Ms. P	25	40	
Mr. Z	35	49	
Ms. E	32	41	

Formulasi menunjukkan peningkatan persentase kelembapan sebelum dan setelah penggunaan sabun. Hal tersebut terjadi

karena adanya VCO dalam sabun yang memiliki kandungan asam laurat yang tinggi dan asam oleat sehingga berfungsi untuk melembapkan kulit. VCO mengandung asam lemak yang tinggi dan memiliki tinggi konten fenolik serta aktivitas antioksidan yang dapat bertindak sebagai *emolien* dan bahkan sebagai bahan *oklusif* [5].

Sediaan sabun organik hasil kelembapan yaitu 40%-60%. Artinya sabun organik kulit biji kopi Robusta (*Coffea canephora*) memenuhi standar mutu kelembapan kulit.

Tabel 18. Data Hasil Analisis Uji Normalitas Kelembapan Kulit

Hasil	Shapiro-Wilk (Sig)	Keterangan
Sebelum	0,163	Data terdistribusi normal
Sesudah	0,080	Data terdistribusi normal

Sumber: Data pribadi yang diolah (2025)

Tabel 18 diperoleh hasil sejalan dengan [42] uji normalitas kelembapan kulit sebelum pemakaian sabun organik kulit biji kopi Robusta menunjukkan nilai signifikan (0,163) dan kelembapan kulit sesudah pemakaian diperoleh nilai signifikan lebih dari 0,05 artinya hasil prediksi sebelum dan sesudah pemakaian sabun organik terdistribusi normal.

Tabel 19. Data Hasil Analisis Uji Homogenitas Kelembapan Kulit

Levene Statistic	df1	df2	Sig	Keterangan
0,908	1	28	0,349	Homogen

Keterangan: Sig > 0,05 = Data terdistribusi homogen; Sig < 0,05 = Data tidak terdistribusi homogen.

Tabel 19, hasil uji homogenitas pada kelembapan kulit diperoleh nilai signifikansi 0,349 > 0,05, sehingga disimpulkan varians

data hasil sebelum dan sesudah pemakaian sabun organik kulit biji kopi Robusta (*Coffea canephora*) menunjukkan hasil yang homogen.

Tabel 20. Data Hasil Analisis Uji *Paired sample T-Test* Kelembapan Kulit

Hasil	t	df	Sig (2-tailed)	Keterangan
Sebelum & sesudah pemakaian	8,735	14	0,000	Ada perbedaan yang signifikan

Keterangan: Sig (2-tailed) > 0,05 = H0 diterima dan Ha ditolak; Sig (2-tailed) < 0,05 = H0 ditolak dan Ha diterima.

Tabel 20, hasil uji *paired sample T-Test* diperoleh nilai sig 0,000, artinya ada perbedaan signifikan pada data sebelum dan sesudah pemakaian sabun organik. Nilai df 14 dan nilai 0,05/2 sama dengan 0,025. Maka nilai T-tabel sebesar 2,145. Artinya T-hitung (8,735) > T-tabel terdapat pengaruh penggunaan sabun organik kulit biji kopi Robusta.

Uji Iritasi Pada Kulit

Uji iritasi dilakukan langsung ke kulit tubuh manusia agar sabun organik dapat langsung dibuktikan tidak memiliki efek iritasi, sebanyak 2 kali sehari selama 30 menit oleh 12 responden [46]. Menurut [47], uji iritasi sabun dioleskan pada media lengan bawah dan tempat perlekatan.

Tabel 21. Data Hasil Uji Iritasi

No	Panelis	Reaksi	Pagi	Sore	No	Panelis	Reaksi	Pagi	Sore
1	Ms. R	Kemerahan	-	-	7	Ms. D	Kemerahan	-	-
		Gatal-gatal	-	-			Gatal-gatal	-	-
		Iritasi	-	-			Iritasi	-	-
2	Ms. I	Kemerahan	-	-	8	Ms. E	Kemerahan	-	-
		Gatal-gatal	-	-			Gatal-gatal	-	-
		Iritasi	-	-			Iritasi	-	-
3	Mr. R	Kemerahan	-	-	9	Ms. K	Kemerahan	-	-
		Gatal-gatal	-	-			Gatal-gatal	-	-
		Iritasi	-	-			Iritasi	-	-
4	Mr. E	Kemerahan	-	-	10	Ms. F	Kemerahan	-	-
		Gatal-gatal	-	-			Gatal-gatal	-	-
		Iritasi	-	-			Iritasi	-	-
5	Mr. Y	Kemerahan	-	-	11	Mr. K	Kemerahan	-	-
		Gatal-gatal	-	-			Gatal-gatal	-	-
		Iritasi	-	-			Iritasi	-	-

No	Panelis	Reaksi	Pagi	Sore	No	Panelis	Reaksi	Pagi	Sore
6	Mr. V	Kemerahan	-	-	12	Mr. Z	Kemerahan	-	-
		Gatal-gatal	-	-			Gatal-gatal	-	-
		Iritasi	-	-			Iritasi	-	-

Hasil uji iritasi sejalan dengan [47] responden tidak memperlihatkan adanya gejala seperti iritasi, kemerahan dan gatal sehingga sabun organik memenuhi standar mutu uji iritasi pada kulit. Hal ini karena pH sabun organik masuk kedalam rentang pH sehingga aman untuk digunakan [37].

D. Simpulan

Terdapat pengaruh dari variasi konsentrasi palm oil dan VCO terhadap karakteristik fisik sediaan sabun organik dari kulit biji kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) jika ditinjau dari parameter kritis pH, kadar air, dan tinggi busa.

Terdapat variasi konsentrasi palm oil dan VCO yang memberikan karakteristik optimal jika ditinjau dari parameter kritis pH, kadar air, dan tinggi busa pada sediaan sabun organik dari kulit biji kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) yaitu pada variasi konsentrasi palm oil 23,33% dan VCO 26,667%.

Terdapat pengaruh penggunaan sabun organik dari kulit biji kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) terhadap perubahan tingkat kelembapan kulit berdasarkan hasil uji sebelum dan sesudah pemakaian.

Tidak terdapat perbedaan tingkat iritasi kulit sebelum dan sesudah penggunaan sabun organik dari kulit biji kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) menurut gejala kemerahan, gatal dan panas.

Pustaka

- [1] D. A. Winahyu, S. Marcellia, and M. I. Diatri, "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Foehner) Dalam Sediaan Krim," *Jurnal Farmasi Malahayati*, vol. 4, no. 1, pp. 82–92, 2021, doi: 10.33024/jfm.v4i1.4470.
- [2] J. Pengabdian, P. Masyarakat, M. Dan, and P. Produk, "Sabun Organik : Pengenalan ," vol. 5458, 2022.
- [3] R. Istiharoh, W. Hajrin, and N. I. Hanifa, "Optimasi Formula dan Evaluasi Sediaan Sabun Gel Ekstrak Etanol Daun Kembang Sepatu," *Unram Medical Journal*, vol. 11, no. 3, pp. 1073–1078, Sep. 2022, doi: 10.29303/jk.v11i3.4738.
- [4] Standar Nasional Indonesia 7381-2008, "Minyak kelapa virgin (VCO)," Senayan Jakarta, 2008.
- [5] D. Anggraini, M. S. Sangi, and A. D. Wuntu, "Formulasi Sabun Mandi Padat yang Mengandung Antioksidan dan Antibakteri dari Ekstrak Etanol Pelepah Aren (*Arenga pinnata*)," *Chemistry Progress*, vol. 16, no. 1, pp. 20–29, 2023, doi: 10.35799/cp.16.1.2023.47234.
- [6] J. Sosial *et al.*, "(1), 2), 2)," vol. 9, no. 2, pp. 44–53, 2020.
- [7] M. Zulkifli and T. Estiasih, "Sabun dari Distilat Asam Lemak Minyak Sawit : Kajian Pustaka," *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, vol. 2, no. 4, pp. 170–177, 2014.
- [8] F. Naoh, T. Kualitas, S. Padat, and E. Kulit, "Formulasi NaOH Terhadap Kualitas Sabun Padat Ekstrak Kulit Ubi Ungu (*Ipomia Batatas L*)," pp. 1824–1831, 2024.
- [9] I. R. Hidayat, A. Zuhrotun, and I. Sopyan, "Design-Expert Software sebagai Alat Optimasi Formulasi Sediaan Farmasi," *Majalah Farmasetika*, vol. 6, no. 1, pp. 99–120, 2020, doi: 10.24198/mfarmasetika.v6i1.27842.
- [10] A. Wijaya and Noviana, "Penetapan kadar air simplisia daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) berdasarkan perbedaan metode pengeringan," *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, vol. 4, no. 2, pp. 185–194, 2022.
- [11] D. Muzdalifa and S. Jamal, "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fraksi Kulit Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner) Terhadap Pereaksi DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil)," *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, vol. 4, no. 2, pp. 41–50, 2019.
- [12] D. A. Winahyu, S. Marcellia, and M. I. Diatri, "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A.Foehner) Dalam Sediaan Krim," *Jurnal Farmasi Malahayati*, vol. 4, no. 1, pp. 82–92, 2021, doi: 10.33024/jfm.v4i1.4470.
- [13] D. Muzdalifa and S. Jamal, "UJI Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fraksi Kulit Biji Kopi

- Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner) Terhadap Pereaksi DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil),” 2019.
- [14] Kusnadi and E. T. Devi, “Isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid pada ekstrak daun seledri (*Apium graveolens* L.) dengan metode refluks,” *Jurnal Penelitian*, vol. 2, no. 1, pp. 56–67, 2017.
- [15] M. Walid and D. N. Putri, “Skrining Senyawa Metabolit Sekunder Dan Total Fenol Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre Ex a. Froehner) Di Daerah Petungkriyono Pekalongan,” *Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, vol. 37, no. 1, p. 1, Mar. 2023, doi: 10.31941/jurnalpena.v37i1.2928.
- [16] S. Wulandari, M. P. Marpaung, and D. K. Sari, “Pengukuran Kandungan Flavonoid Dalam Infusa Biji Kopi Robusta Dan Arabika Dengan Spektrofotometri Uv-Vis,” *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, vol. 11, no. 1, pp. 83–92, Mar. 2024, doi: 10.52161/jiphar.v11i1.551.
- [17] I. Sulistyarini, D. A. Sari, and T. A. Wicaksono, “Skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder batang buah naga (*Hylocereus polyrhizus*),” *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, vol. 4, no. 2, pp. 56–62, 2018.
- [18] D. M. Putri and S. S. Lubis, “Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Kalayu (*Erioglossum rubiginosum* (Roxb.) Blum),” *AMINA*, vol. 2, no. 3, pp. 120–125, Feb. 2022, doi: 10.22373/amina.v2i3.1384.
- [19] E. Mulyani, “Analisis Kadar Alkaloid Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* A. Froehner) Hasil Perkebunan Kabupaten Seluma,” *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, vol. 12, no. 1, pp. 154–166, Mar. 2025, doi: 10.52161/jiphar.v12i1.639.
- [20] P. A. Putri, M. Chatri, L. Advinda, and Violita, “Karakteristik Saponin Senyawa Metabolit Sekunder pada Tumbuhan,” *Serambi Biologi*, vol. 8, no. 2, pp. 251–258, 2023.
- [21] Mustikasari, Kamilia, Ariyani, and Dahlena, “Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Biji Kalangkala (*Litsea angulata*),” *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, 2023.
- [22] S. Wulandari and Y. Agustin, “Biji Kopi Robusta Peaberry Green Bean: Skrining Fitokimia, Formulasi Herbal Lotion,” *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, vol. 5, no. 2, pp. 255–263, 2022, doi: 10.36490/journal-jps.com.v5i2.152.
- [23] Nurhajawarsi, “Formulasi dan analisis mutu sediaan sabun mandi padat dengan penambahan rumput laut,” *Jurnal Sains dan Teknik Terapan*, vol. 1, no. 1, pp. 27–40, 2023.
- [24] Standar Nasional Indonesia 06-3532-1994, “Sabun mandi,” Senayan Jakarta, 1994.
- [25] M. W. Habibullah, Yernisa, and L. Aini, “Pengaruh perbandingan virgin coconut oil dan crude palm oil terhadap karakteristik body lotion,” *Jurnal Farmasi*, vol. 2, no. 2, pp. 1–16, 2018.
- [26] Y. K. Salimi, R. A. R. Syarbin, N. Yusuf, M. Papatungan, and E. Mohamad, “Ekstraksi, analisis kuantitatif dan bioaktivitas virgin coconut oil,” *Jurnal Penelitian*, vol. 5, no. 1, pp. 66–81, 2023.
- [27] J. F. Salanti, L. I. Momuat, and H. S. J. Koleangan, “Quality Testing and Antioxidant Activity of Soap Contains Algae Extract *Eucheuma spinosum*,” *JURNAL ILMIAH SAINS*, pp. 172–179, Nov. 2022, doi: 10.35799/jis.v22i2.43904.
- [28] I. A. U. Mu’awanah, B. Setiaji, and A. Syaufian, “Pengaruh konsentrasi virgin coconut oil (VCO) terhadap stabilitas emulsi kosmetik dan nilai sun protection factor (SPF),” *Jurnal Penelitian*, vol. 24, no. 1, pp. 1–11, 2014.
- [29] W. Hajrin, W. A. Subaidah, Y. Juliantoni, and D. G. Wirasisya, “Application of Simplex Lattice Design Method on The Optimisation of Deodorant Roll-on Formula of Ashitaba (*Angelica keiskei*),” *Jurnal Biologi Tropis*, vol. 21, no. 2, pp. 501–509, Jul. 2021, doi: 10.29303/jbt.v21i2.2717.
- [30] R. A. Ramadhani, D. H. S. Riyadi, B. Triwibowo, and R. D. Kusumaningtyas, “Review Pemanfaatan Design Expert untuk Optimasi Komposisi Campuran Minyak Nabati sebagai Bahan Baku Sintesis Biodiesel,” *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*, vol. 1, no. 1, pp. 11–16, 2017, doi: 10.33795/jtkl.v1i1.5.
- [31] N. D. Akbar, A. K. Nugroho, and S. Martono, “Artikel Review: Optimasi Formulasi Snedds Dengan Simplex Lattice Design Dan Box Behnken Design,” *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, vol. 13, no. 1, pp. 90–100, Jan. 2022, doi: 10.52434/jfb.v13i1.1216.
- [32] A. Pradana, S. Aisyah, and D. Purwaningsih, “Optimasi gelling agent pada sediaan

- gummy candy parasetamol dengan metode simplex lattice design,” *Jurnal Farmasi*, vol. 13, no. 1, pp. 1–12, 2024.
- [33] D. Saryanti and I. M. P. Setyadi, “Optimasi penggunaan HPMC dan Na CMC pada formula transdermal patch ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan metode simplex lattice design,” *Jurnal Riset Kefarmasian*, vol. 4, no. 3, pp. 35–43, 2022.
- [34] A. Widyasanti, Y. Qurratu’ain, and S. Nurjanah, “Pembuatan Sabun Mandi Cair Berbasis Minyak Kelapa Murni (VCO) dengan Penambahan Minyak Biji Kelor (*Moringa oleifera* Lam),” *Chimica et Natura Acta*, vol. 5, no. 2, p. 77, Aug. 2017, doi: 10.24198/cna.v5.n2.14691.
- [35] A. S. Afrozi, N. Safitri, and S. Nurhasanah, “Pembuatan dan Uji Kualitas Sabun Transparan dengan Variasi Minyak Kelapa Murni atau Virgin Coconut Oil (VCO) Dan Minyak Kelapa Sawit,” *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, vol. 5, no. 1, p. 31, Jan. 2021, doi: 10.32493/jtk.v5i1.7082.
- [36] F. Yansen and V. Humaira, “Uji Mutu Sediaan Sabun Padat dari Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*),” *JURNAL KESEHATAN PERINTIS (Perintis’s Health Journal)*, vol. 9, no. 2, pp. 82–88, Dec. 2022, doi: 10.33653/jkp.v9i2.883.
- [37] R. Tungadi and M. S. Pakaya, “Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Krim Senyawa Astaxanthin,” *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, vol. 3, no. 1, 2023.
- [38] W. Wuryandari and M. S. Pamella, “Studi Formulasi Sabun Padat Santan dengan Variasi Konsentrasi Minyak Kelapa dan Minyak Sawit,” *PHARMADEMICA : Jurnal Kefarmasian dan Gizi*, vol. 4, no. 2, pp. 55–64, Mar. 2025, doi: 10.54445/pharmademica.v4i2.57.
- [39] K. Zahro, S. S. Aulia, R. S. Azahra, T. A. Zaevany, C. Margaretha, and J. Naila, “Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Sabun Cair Berbasis Virgin Coconut Oil (VCO) Dengan Penambahan Oleum Citri Sebagai Essential Oil,” *Indonesian Journal of Health Science*, vol. 3, no. 2a, pp. 199–203, Aug. 2023, doi: 10.54957/ijhs.v3i2a.457.
- [40] A. S. Dwiputri, L. Pratiwi, and S. N. Nurbeti, “Optimasi formulasi sabun organik sebagai scrub kombinasi VCO, palm oil, dan olive oil menggunakan metode simplex lattice design,” *Jurnal Farmasi*, vol. 4, no. 2, pp. 70–84, 2018.
- [41] S. Suryani, A. Nafisah, and S. Mana’an, “Optimasi Formula Gel Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Bligo (*Benincasa hispida*) dengan Metode Simplex Lattice Design (SLD),” *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, vol. 3, no. 2, pp. 150–156, 2017, doi: 10.22487/j24428744.0.v0.i0.8815.
- [42] S. Nashan, R. N. Anisa, N. Ummah, R. M. Margaretha, and F. Amaliyah, “Analisis perbedaan pencapaian hasil belajar siswa dengan menggunakan metode PBL kelas V di SD 2 bulong kulon,” *Jurnal Pendidikan*, vol. 8, no. 1, pp. 753–760, 2023.
- [43] D. Harefa, “The Relationship Between Students’ Interest In Learning And Mathematics Learning Outcomes,” *AFORE : Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 2, no. 2, pp. 112–122, Sep. 2023, doi: 10.57094/afore.v2i2.1054.
- [44] S. R. C. Hutagalung, R. Yuniarti, G. I. Dalimunthe, and M. S. Lubis, “Formulasi, Evaluasi dan Penentuan Nilai SPF Serta Uji Kelembaban Perona Pipi Stik Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb),” *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, pp. 1066–1081, May 2025, doi: 10.36490/journal-jps.com.v8i2.886.
- [45] C. Tricaesario and R. I. Widayati, “Efektivitas krim almond oil 4% terhadap tingkat kelembapan pada kulit,” *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, vol. 5, no. 4, pp. 599–610, 2018.
- [46] E. K. Untari and R. Robiyanto, “Uji Fisikokimia dan Uji Iritasi Sabun Antiseptik Kulit Daun Aloe vera (*L.*) *Burm. f.*,” *Jurnal Jamu Indonesia*, vol. 3, no. 2, pp. 55–61, Aug. 2018, doi: 10.29244/jji.v3i2.54.
- [47] A. Rahmi, “Formulasi Dan Uji Fisik Sediaan Sabun Mandi Cair Dari Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica* [L] Urb) Kombinasi Minyak Lavender (*Lavandula angustifolia*),” *SITAWA : Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional*, vol. 2, no. 2, pp. 107–116, Jul. 2023, doi: 10.62018/sitawa.v2i2.43.
- [48] Indrianty, S., Rizikiyan, Y., Hidayati, N, R., Firmansyah, D., Karlina, N., Laila, A, N. “Formulasi dan uji sediaan krim body scrub oatmeal dan yougurt sebagai zat aktif”. *Jurnal Kesehatan Muhammadiyah*. 4(1): 59-68. 2023.